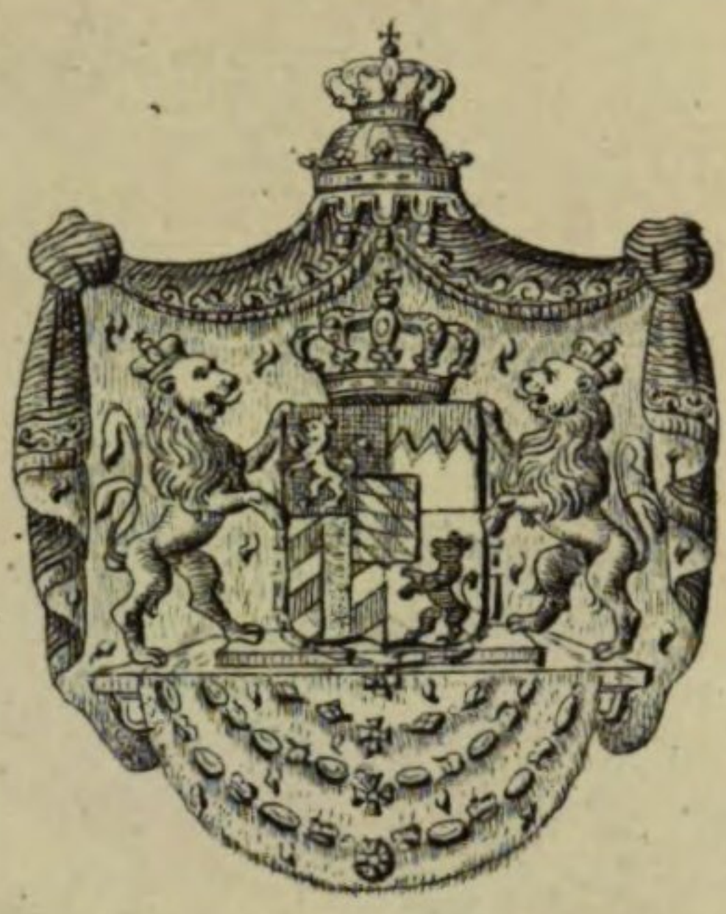
Anat. 469 r=



BIBLIOTECA
REGIA
MONACENSIS.

Ex bibl. Anat.

Eine
auf Versuche gegründete Untersuchung
über

die Gesetze

der

Functionen des Lebens

mit
einigen Bemerkungen über die Natur
und Behandlung der inneren
Krankheiten,
nebst
einem Berichte des Instituts von Frankreich über die
Versuche von Le Gallois,
von

A. P. Wilson Philip,
M. Dr., Mitglied der Königlichen Gesellschaft von England,
Mitglied des Collegiums der Aerzte von Edinburg ꝛc.

Nach
der zweyten Ausgabe aus dem Englischen übersetzt
von

Dr. Jos. v. Sontheimer,
Oberarzt, Ritter des Königl. Würt. Civil-Verdienst-Ordens.

Stuttgart
in der J. B. Metzler'schen Buchhandlung.
1822.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede des Uebersezers.

Wenn man die Bereicherungen, welche die Physiologie von Haller an bis auf unsre Zeiten erlangt hat, mit nachforschendem Blick durchgeht, so wird man immer finden, daß sie sich auf dem sichereren Weg der Empirie weit gehaltvoller und glänzender zeigten, als auf dem der endlosen Speculation. Das große Ansehen, und der allgemein anerkannte Werth der Arbeiten von den Männern, die in ihren Untersuchungen den ersteren Weg einschlugen, bürgen hinlänglich für diese Behauptung. Die Anerkennung des großen Werthes der Physiologie als künftiger Basis für die Medizin hat von jeher die geistvollsten Männer auf die manigfaltigsten Bahnen geführt, um die Gesetze der Functionen des Lebens aufzufinden. Verschiedene Wege wurden von verschiedenen talentvollen Männern nicht ohne Erfolg betreten, die mehr oder weniger zur Kenntniß der Lebensfunctionen führten.

Die Beobachtungen der Erscheinungen, die wir an uns selbst wahrnehmen können; die Oeffnungen von Leichen, und die Versuche, die man mit ihnen anstellte; die Analogie des Baues, die zwischen unsern Organen besteht; die Beobachtungen

der Störungen, welche Krankheiten in unsern Functionen veranlassen, die Kenntniß der Abweichungen der Organe in den Thätigkeiten, welche gesunde und welche kranke Theile darstellen; die Resultate, welche gewisse chirurgische Operationen an die Hand geben, und die unschädlichen Versuche, die man am lebenden Menschen machen kann; die Parallelen, die man zwischen den Organen der Thiere, und denen des Menschen, zwischen den Functionen, die dem Thier, und denen, die dem Menschen eigen sind, aufstellte; die Versuche, welche man an lebendigen Thieren anstellte; die Beobachtungen der Erscheinungen, welche die Pflanzenwelt charakterisiren; die Thatsachen, welche die Physik lieferte; die Anwendung der Chemie zur Erklärung physiologischer Erscheinungen; und endlich die Beurtheilungskraft sind die vorzüglichsten Quellen, aus welchen die größten Physiologen den Ruhm, zur Kenntniß der Functionen des Lebens vorzüglich beygetragen zu haben, geschöpft haben.

Unter diesen Quellen sind nicht alle für das Fortschreiten dieser Wissenschaft gleich fruchtbar. Unter die ergiebigsten scheinen die Beobachtungen am gesunden Menschen selbst zu gehören, die chirurgischen Operationen, die pathologische Anatomie, die Versuche an lebenden Thieren, die Physik.

Die vor uns liegende Untersuchung beschäftigt sich ausschließlich mit Versuchen an lebendigen Thieren, von welchen bey weitem die Mehrzahl warmblütige waren. Die Analogie im Bau der Organe bey Menschen und Thieren hat gemacht, daß man die Naturgeschichte für die Physiologie benutzte. Dieselbe Analogie hat die Naturforscher veranlaßt, Versuche an lebendigen Thieren anzustellen, um die Mysterien der Organisation des Menschen zu enthüllen. Die Leichen sind nicht geeignet uns richtige Begriffe von dem Leben zu geben; die Beobachtungen am gesunden Menschen selbst

liefern nur eine geringe Anzahl von Thatsachen; die pathologische Anatomie und Chirurgie vermögen blos auf einem langsamen Weg die Geschichte der Lebenserscheinungen aufzuhellen, während Versuche an lebendigen Thieren Resultate eben so zahlreich als gewiß zu liefern scheinen. Das Thier verdaut, athmet, bewegt sich, ernährt sich wie der Mensch; wenn man dahin gelangt ist, die Art einzusehen, wie bey ersterem die Verdauung, das Athmen, die Ortsveränderung, die Ernährung bewerkstelligt werden, werden wir nicht die gemachten Entdeckungen auf den Menschen übertragen können? Wirklich giebt es Thiere, die in ihrem Körperbau die größte Aehnlichkeit mit dem des Menschen haben. Die wichtigsten Functionen des Lebens als Verdauung, Athmen, Kreislauf, Ernährung, Aufsaugung 2c. wurden durch ähnliche Versuche aufgeklärt, und die Männer, die sich mit Versuchen an lebenden Thieren beschäftigten, wie Harvey, Boerhaave, Haller, Hales 2c. haben sich durch ihre wichtigen Entdeckungen die gegründetsten Rechte an die Achtung der Nachwelt erworben.

Die große Anzahl von Versuchen an warmblütigen Thieren in der vorliegenden Untersuchung, die mit größter Sorgfalt und gewissenhafter Genauigkeit angestellt, und, um alle Täuschung zu vermeiden, meistens öfters mit gleichem Erfolg wiederholt wurden; die daraus gezogenen Resultate, welche die wichtigsten Punkte der Physiologie betreffen, und großes Licht über die dunkelsten Functionen des Lebens verbreiten; die öffentliche Anerkennung des Werthes dieser Schrift von der Königlichen Gesellschaft des französischen Institutes, das Erscheinen einer zweyten Ausgabe in Zeit von neun Monaten, dienen zum Erweis, daß das Werk die Achtung verdiene, die es sich in England und Frankreich erworben hat.

Ob ich meine müßigen Stunden, die mir von meinen Berufsgeschäften frey blieben, mit dem möglichsten Bestreben, im Sinn des Verfassers das Werk auf deutschen Boden zu verpflanzen, gut verwendet habe, überlasse ich dem weisen Urtheil der sachverständigen Leser.

Stuttgart,
den 17. April 1822.

Der Uebersetzer.

Vorrede zur ersten Ausgabe.

Die Dunkelheit über die Natur innerer Krankheiten, über welche sich die Aerzte immer beklagt haben, scheint von verschiedenen Ursachen herzurühren; von der Schwierigkeit, die schmerzhaften Empfindungen in jenen Krankheiten auf den Sitz des Leidens zu reduciren, entspringend aus der Ungewißheit, mit der wir auf innere oder andere mit dem leidenden Theil sympathisirende Organe verweisen; von dem Mangel unsrer Kenntniß in der pathologischen Anatomie, in Folge dessen wir von der Reihe der Symptome auf die Zerstörung im Bau nicht immer einen Schluß zu machen fähig sind; von unsrer Unwissenheit über die Verrichtung mancher innerer Theile, und wo wir über die Verrichtung Kenntniß besitzen, von unsrer Unkenntniß des Princips, von dem dieselbe abhängt. Wenn die Ursachen der Dunkelheit über die Natur innerer Krankheiten so beschaffen sind, so können wir die Materien leicht begreifen, welche wir bey unsern Be-

mühungen vor Augen haben müssen, um eine richtigere Kenntniß von ihnen, und folglich von der ihnen angepaßten Heilart zu erlangen.

Durch die häufige Besichtigung von Leichen lernen wir besondere Reihen von Symptomen mit den Veränderungen im Bau, welche sie veranlassen, in Verbindung bringen; denn obgleich die Empfindungen, worüber sich der Kranke beklagt, oft nicht gut bestimmt, und nicht auf den Sitz der krankhaften Thätigkeit reducirt werden, so bringt dennoch dieselbe krankhafte Thätigkeit fast immer dieselbe Reihe von Symptomen hervor. Nichts scheint mehr die Fortschritte in der Arzneywissenschaft aufgehalten zu haben, als die Hindernisse, welche in allen Zeiten den Untersuchungen der Leichen entgegengestellt wurden. Die Wichtigkeit der auf diese Art erlangten Belehrung hat, jedoch langsam, die öffentliche Meinung damit ausgesöhnt; und wir können mit Zuversicht die größten Verbesserungen aus der zunehmenden Häufigkeit dieser Ausübung zum Voraus nehmen; ohne welche wir eben so wenig eine Kenntniß des krankhaften Zustands des Körpers erlangen können, als wir es über dessen gesunden Zustand ohne Hülfe der Anatomie können.

Aber weder die Anatomie noch die Besichtigung kranker Körper können uns über die Natur der Functionen belehren. Eine Kenntniß von ihnen können wir blos durch Vergleichung des Baus der Organe mit den in ihnen beobachteten Thätigkeiten, während ihre Lebenskraft besteht, erlangen. Einige dieser Thätigkeiten sind Gegenstände einfacher Beobachtungen an unsern eigenen Körpern und an jenen anderer Thiere. Die Anatomie z. B. unterrichtet uns über den Bau, Lage und die Verbindungen der Muskeln; die Beobachtung zeigt uns willig ihre Function an, und aus der Verletzung dieser Function schließen wir auf die Ausdehnung

und den Grad ihrer krankhaften Affektionen, und werden somit zur Anwendung unsrer Heilmittel geleitet. Aber es giebt andere und wichtigere Functionen, welche im unversehrten Thier unsern Augen verborgen bleiben. Um ihre Natur zu bestimmen, müssen Versuche an lebendigen und kürzlich getödteten Thieren angestellt werden. Wir werden finden, daß viele Theile ihre Lebensthätigkeiten eine gewisse Zeit lang nach dem, was wir Tod nennen, beybehalten.

Der Abneigung zu Versuchen an lebendigen Thieren, welche jeder Mensch fühlen muß, können wir, wie ich glaube, die geringen Fortschritte grösstentheils zuschreiben, welche in diesem wesentlichen Zweig der Medizin gemacht worden sind. Etwas muß auch der Dunkelheit des Gegenstandes zugeschrieben werden. Die inneren Functionen der Thiere sind von einer so verschiedenen Natur von jedem Ding, was wir um uns her zu sehen gewöhnt sind, daß uns unsere vorläufige Erfahrung geringe Unterstützung in dem Unternehmen, ihren Gesetzen nachzuforschen, an die Hand giebt, und unser Fortschreiten ist nothwendig langsam und schwierig. Daher scheint es gekommen zu seyn, daß die früheren Physiologen unzufrieden mit dem ihnen vorgelegten Geschäft es vermieden, und durch scharfsinnige Erdichtungen ihre Leser zu täuschen sich bemühten. Es ist jetzt allgemein anerkannt, daß, wenn irgend Fortschritte in der Physiologie gemacht werden können, sie es nicht durch das Umherirren der Phantasie, sondern durch Geduld und Fleiß werden. Durch die Träumereien von Stahl werden wir unterhalten, aber für Belehrung blicken wir nach den Versuchen von Haller. Und für jede Belehrung, welche wir über diesen Gegenstand erlangen können, müssen wir nach ähnlichen Versuchen blicken. Die Hoffnung, etwas zu unserer Kenntniß über die Functionen des Lebens

beytragen, und so die Behandlung ihrer Krankheiten verbessern zu können, verleitete den Verfasser, die folgende Untersuchung zu unternehmen.

Aus der vorhergehenden Ansicht des Gegenstandes wird man, wie ich glaube, zugeben, daß wenige Schriftsteller gerechtere Ansprüche auf die Nachsicht des Publikums machen können, als der Physiolog, wenn anders seine Arbeiten rationell angeordnet sind. Die Kenntniß, welche er zu erlangen und mitzutheilen sich zu seinem Zweck wählt, ist von der wichtigsten Art, während seine Mittel zur Belehrung immer mühsam und oft von einer peinlichen Beschaffenheit sind.

Diese Ansprüche vermehren sich durch die Umstände, in welche er gewöhnlich versetzt ist. Niemand ist zu physiologischen Untersuchungen geeignet, der sich nicht vollständige Kenntnisse in den verschiedenen Zweigen der Medizin erworben hat. Diese Wissenschaft erlangt man mit so viel Schwierigkeit, und sie hängt so sehr von reiner Beobachtung ab, daß wenige, die die Medizin nicht als Profession ausüben, sie erreichen. Der Physiolog verfolgt daher insgemein seine Untersuchungen mitten unter ängstlichen und ermüdenden Verpflichtungen von verschiedener Art, und von solcher Natur, daß alle übrige ihnen weichen müssen. Ich erwähne diese Umstände nicht, um für die Unrichtigkeit in Betreff der Folgerung eine Apologie zu liefern, weil ein Schriftsteller es dem Publikum schuldig ist, seine Mittheilungen so lang bey sich zu behalten, bis er sich selbst von ihrer Richtigkeit versichert glaubt; allein sie können, wie ich hoffe, für weniger wichtige Fehler als eine Apologie gelten. Die Fehler der folgenden Untersuchung sind nicht die der Uebereilung. Es sind bereits fünfzehn Jahre, seit einige der Versuche, welche nebst vielem, was mit ihnen in Verbindung steht, ich zu erwähnen im Begriff bin, angestellt wurden. Innerhalb des letzten Jahrs

wurden keine Versuche gemacht, während welchem ich die Zeit verwendete, die ich zu solchen Beschäftigungen vertheilte, um meine Versuche zu ordnen, sie untereinander zu vergleichen, und mich zu bestreben, mich gegen voreilige Schlüsse zu verwahren, was zur Zeit, wo die Versuche gemacht werden, auszuführen schwierig ist.

Ich habe mich so viel wie möglich bemüht, Versuche an lebendigen Thieren zu vermeiden. Die Meisten von jenen in der folgenden Untersuchung erwähnt, sind an kurz getödteten Thieren angestellt worden; und es wird, wie ich glaube, aus dem erhellen, was ich dem Leser vorzulegen im Begriff bin, daß zu vielen Versuchen, zu welchen lebendige Thiere nöthig erachtet wurden, kürzlich getödtete Thiere mit gleichem und manchmal mit größerem Vortheil gebraucht werden können. Wo es nothwendig war, lebendige Thiere zu gebrauchen, beobachtete ich allgemein folgende Regeln: vor dem Versuch die Sensibilität zu zerstören, wenn es unbeschadet des Resultats geschehen konnte; wenn verschiedene Thiere zum Versuch gleich geeignet waren, eines zu wählen, welches am wenigsten dabey leiden würde; wenn mehrere Arten den Versuch anzustellen vorhanden waren, die Art zu wählen, welche am wenigsten Leiden verursachen würde; wenn der Versuch nothwendig grausam war, das Thier, sobald der vor Augen gehabte Zweck erreicht war, zu tödten, und solche Vorkehrungen zu treffen, welche so wenig als möglich Wiederholungen nothwendig machten.

Der gütige Beystand von verschiedenen Herrn hat mich bey der Ausführung der Versuche sehr verbindlich gemacht; vorzüglich von Dr. Hastings von Worcester, Herrn Scheppard, Wundarzt in Worcester, und Herrn Herbert Cole, Wundarzt am Krankenhaus in Worcester. Ich werde häufig Gelegenheit haben diese Herrn zu erwähnen.

Vorrede zur zweyten Ausgabe.

Es muß unter jeden Umständen einem Schriftsteller angenehm seyn, daß eine zweyte Ausgabe seines Werks in weniger als neun Monaten verlangt wurde. Mit mir, der ich angeklagt wurde, als hätte ich in dieser Abhandlung einen Mangel an gewöhnlichem Gefühl der Menschlichkeit zu erkennen gegeben, verhält es sich eigentlich so. Es ist ein neuer Beweis der Wahrheit einer Maxime, auf welche ich mich immer fest verließ, daß ein Mann, dessen einziger Zweck darin besteht, nach Principien der wahren Empfindung und des Gemeinsinns zu handeln, wie immer er auch durch Vorurtheile einiger Individuen und durch Ungerechtigkeit von Anderen angefallen werden mag, immer die Stimme der Mehrzahl haben werde. Daß dieses mein Zweck gewesen sey, werde ich, wie ich hoffe, zu beweisen nicht schwer finden.

So viel wurde kürzlich von einigen, welche die Sache der Menschlichkeit zu vertheidigen glaubten, und vorzüglich von einigen Mitgliedern der Königlichen Gesellschaft gegen die Anwendung lebendiger Thiere bey physiologischen Versuchen gesprochen, daß ich, insofern ich im Stande bin, wünsche, die öffentliche Aufmerksamkeit auf diese Frage zu lenken; überzeugt, daß, wo immer sie der Gegenstand einer ruhigen und bedachtsamen Ueberlegung wird, jede Verschiedenheit der Meinung in deren Betreff verschwinden werde. Ich werde mich daher in einem Anhang zu dieser Abhandlung etwas tiefer in sie einlassen. Auch werde ich da auf Insinuationen von verschiedener Art, welche jedoch mit dem nämlichen Gegenstand, der mich immer mehr interessirt, zusammenhangen,

antworten. Es wurde gesagt, daß ich mich getäuscht hätte, oder wünschte in Betreff des Resultats von einigen meiner Versuche andere zu täuschen; welche Versuche folglich nicht blos grausam, sondern die Sache der Wissenschaft, welcher sie zu dienen vorgaben, beschimpfend wären.

In der gegenwärtigen Ausgabe sind einige wenige Beobachtungen hinzugekommen, und einige Abänderung wurde in der Anordnung gemacht. Das Werk ist in drey Theile abgetheilt, und in dem eilften Kapitel des zweyten Theils sind die Versuche und Beobachtungen in Bezug auf die Wirksamkeit des Galvanismus auf die thierische Oeconomie, die bey der ersten Anordnung mit verschiedenen anderen Theilen der Untersuchung vermengt waren, in einen Ueberblick gestellt.

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Vorrede des Uebersetzers III
Vorrede zur ersten Ausgabe VI
Vorrede zur zweyten Ausgabe XI

Erster Theil.

Von dem Zustand unsrer Kenntniß in Betreff des Princips, von welchem die Thätigkeit des Herzens und der Blutgefäße abhängt, und von der Beziehung, welche zwischen ihnen und dem Nervensystem besteht 1

Erstes Kapitel.

Der Bericht erstattet der Klasse der physicalischen und mathematischen Wissenschaften des französischen Instituts über das Werk von Le Gallois, betitelt: Expériences sur le principe de la vie, notamment snr celui des mouvemens du coeur, et sur le siège de ce principe 1

Zweytes Kapitel. Seite

Bemerkungen über den vorhergehenden Bericht . . 42

Zweyter Theil.

Versuche in der Absicht angestellt, um die Gesetze der Lebens-Functionen zu bestimmen 52

Erstes Kapitel.

Von dem Princip, von welchem die Thätigkeit des Herzens und der Gefäße des Kreislaufs abhängt . . . 55

Zweytes Kapitel.

Von der Beziehung, welche zwischen dem Herzen, den Gefäßen des Kreislaufs und dem Nervensystem besteht . 62

Drittes Kapitel.

Von dem Princip, von welchem die Thätigkeit der Muskeln mit willkührlicher Bewegung abhängt, und von der Beziehung, welche sie zum Nervensystem haben . . . 76

Viertes Kapitel.

Von den vergleichenden Wirkungen der an das Gehirn und Rückenmark angebrachten Reitze auf das Herz und die Muskeln der willkührlichen Bewegung 81

Fünftes Kapitel.

Von dem Princip, von welchem die Thätigkeit der Gefäße der Absonderung abhängt, und von der Beziehung, welche sie zum Nervensystem haben 94

Sechstes Kapitel.

Von dem Princip, von welchem die Thätigkeit des Nahrungscanals abhängt, mit einigen Bemerkungen über eine Meinung von Hunter 103

Siebentes Kapitel.

Von der Beziehung, welche der Nahrungscanal zum Nervensystem hat 111

Erster Abschnitt.

Von dem Verdauungsproceß 113

Zweyter Abschnitt.

Von den Wirkungen auf den Magen und die Lungen bey der Zerstörung gewisser Portionen des Rückenmarks im Vergleich mit jenen bey der Durchschneidung eines oder beyder Nerven des achten Paars 126

Achtes Kapitel.

Von der Ursache der thierischen Wärme 135

Neuntes Kapitel.

Von dem Nutzen der Ganglien 138

Zehntes Kapitel.

Von der Beziehung, welche die Lebenskräfte zu einander haben, und von der Ordnung, in welcher sie beym Sterben aufhören 152

Eilftes Kapitel.

Von der Natur der Lebenskräfte 177

Zwölftes Kapitel.

Eine Uebersicht der Folgerungen aus den vorhergehenden Versuchen und Beobachtungen 206

Dritter Theil.

Von der Anwendung der vorhergehenden Versuche und Beobachtungen die Natur der Krankheiten zu erklären, und ihre Behandlung zu verbessern 218

Erstes Kapitel.

Seite

Von dem Blutschlagfluß 220

Zweytes Kapitel.

Von der Entzündung 226

Drittes Kapitel.

Von dem Nervenschlagfluß 252

Viertes Kapitel.

Von den Krankheiten des Rückenmarks 264

Fünftes Kapitel.

Von dem Asthma und der Dyspepsie 268

Sechstes Kapitel.

Von der Asphyxie 290
Anhang 295

Die folgende Abhandlung ist in drey Theile abgetheilt. In dem ersten Theil werde ich den Leser bekannt machen mit dem Zustand unserer Kenntniß in Betreff des Princips, von welchem die Thätigkeit des Herzens und der Blutgefässe abhängt, und mit der Beziehung, welche zwischen ihnen und dem Nervensystem besteht, zu der Zeit, wo meine Versuche angefangen wurden; indem davon all unsere Kenntniß über die Lebensverrichtungen mehr oder weniger unmittelbar abhängt. Im zweyten Theil werde ich diese Versuche erwähnen, und die Folgerungen anführen, zu welchen sie zu führen scheinen; und in dem letzten Theil werde ich ihre Anwendung, die Natur der Krankheiten zu erklären, und ihre Behandlung zu verbessern betrachten. —

Erster Theil.

Von dem Zustand unsrer Kenntniß in Betreff des Princips, von welchem die Thätigkeit des Herzens und der Blutgefässe abhängt, und von der Beziehung, welche zwischen ihnen und dem Nervensystem besteht.

Der Gegenstand dieses Theils kann nach meinem Dafürhalten nicht besser durchgeführt werden, als wenn ich dem Leser eine Uebersetzung des Berichts von dem Committee des französischen Instituts über die Versuche des Herrn Le Gallois und solche Bemerkungen über ihn, wie er sie zu fordern scheint, vorlege.

Erstes Kapitel.

Der Bericht, erstattet der Klasse der physikalischen und mathematischen Wissenschaften des französischen Instituts über das Werk des Le Gallois, betitelt: Experience, sur le principe de la vie, notomment sur celui, des mouvemens du coeur et sur le siège de ce principe.

Indem die Classe den Herrn von Humboldt, Hallé und Percy beauftragt hatte, ihr über das Memoir von Herrn Le Gallois, Doctor der Medicin, in einer Versammlung vom 3ten des letzten Junius vorgelesen, Bericht zu erstatten, in Betreff der Natur der Kräfte des Herzens, und woher es seine Kräfte leite, so sind wir im Begriff, ihr ein Detail vorzulegen, welches vielleicht ebenso lang werden wird, als das Memoir selbst, weil es ohne die nothwendigen Details und Erklärungen unmöglich seyn würde, den ganzen Werth dieses vortrefflichen Werks zu würdigen.

Es geschah nicht eher, als bis der Kreislauf des Bluts von Harvey im Anfang des 17ten Jahrhunderts

entdeckt wurde, daß die Physiologen ihre Aufmerksamkeit auf die Ursache und den Mechanismus der Bewegungen des Herzens lenkten, was seit dieser Zeit so vielerley verschiedenen Systemen den Ursprung gegeben hat.

Wir wollen nicht sprechen von jenen des Descartes *), des Sylvius, de la Boe **), des Borelli ***). Sie sind wahrhaft ungereimt, und dienen nur zum Beweis, wie unglücklich die ersten Unternehmungen waren, um eine der wichtigsten Verrichtungen in der thierischen Oeconomie zu erklären. Wir wollen mit dem Unterschied den Anfang machen, welchen Willis zuerst angab, zwischen den Nerven, welche für die willkührlichen Bewegungen, und jenen, welche für die unwillkührlichen bestimmt sind. Er setzte den Ursprung der letzteren in das kleine Gehirn, den Ursprung der ersteren in das große. Er meinte, daß die Bewegungen des Herzens und anderer zum Leben gehöriger Organe keine Unterbrechung erfahren, weil das kleine Gehirn in einem Zustand von beständiger Thätigkeit sey, aber daß im Gegentheil die Organe der willkührlichen Bewegung Ruhe erfordern, weil das große Gehirn nur in Zwischenräumen wirke ****). Dieser Unterschied von Willis wurde ganz allgemein bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts angenommen. Man hatte dabey vorzüglich im Auge, daß die Zerschneidung des achten Nervenpaars, von welchem es bestätigt wurde, daß von ihm fast alle Nerven des Herzens her-

---

*) L'homme de René Descarts, et la formation du foetus avec les remarques de Louis Laforgue. Paris, 1677. p. 4 et 106.

**) Francisci de la Boe Sylvii opera medica, Genevae 1681. p. 5, 27, 28, 33, 475.

***) Joh. Alph. Borelli de motu animalium, Hagae Comitum, 1743, p. 89 — 92.

****) Thom. Willis opera omnia edente Ger. Balsio Amstelodami 1682. Tom. I. de cerebri Anatome, cap. XV. p. 50.

kommen, in verschiedenen Gegenden ausgeführt wurde. Der Gegenstand war zu zeigen, daß es das kleine Gehirn sey, von welchem das Herz alle seine Kräfte herleitet, und es wurde angeführt, daß das Thier durch diesen Versuch starb, in Folge der Verbindung, welche zwischen diesen Organen aufgehoben wurde. Aber außerdem, daß es zu langsam stirbt, um uns zu gestatten, seinen Tod dieser Ursache zuzuschreiben, ist es in spätern Zeiten durch verschiedene Naturforscher dargethan worden, und vorzüglich durch Le Gallois in einem Memoir, welches die Classe in die Transactionen gelehrter Correspondenzen einzurücken anordnete, daß der Tod hier von einer ganz verschiedenen Ursache ausgehe. Es hat sich in der That manchmal ereignet, daß Thiere fast plötzlich nach der Durchschneidung der in Frage stehenden Nerven gestorben sind, und die Anhänger des Willis haben nicht geirrt, viel Gewicht auf diesen Umstand zu legen, über welchen ihre Gegner keine hinreichende Erklärung geben konnten. Aber Herr Le Gallois hat in dem Memoir, auf welches wir eben verwiesen haben, deutlich gezeigt, daß der plötzliche Tod in diesem Fall sich nur bey gewissen Arten von Thieren ereigne, und bey diesen nur, wenn sie sehr jung sind, und daß er die Wirkung der Erstickung sey *) mehr oder weniger vollständig von der Verschließung der Glottis. Bey diesen Thatsachen giebt es hiemit nichts zu Gunsten des Willis, wozu wir noch beyfügen können, daß das achte Nervenpaar nicht aus dem kleinen Gehirn entspringt, und daß die meisten Herznerven nicht diesem Paar angehören. Boerhaave war mit Willis der nämlichen Meinung, aber außer dem Einfluß der Nerven nahm er noch

---

*) Asphyrie. Ich übersetze dieses mit Erstickung, weil wir den Ausdruck Asphyrie in einer sehr verschiedenen Bedeutung gebrauchen. Culleni synopsis. Nos. Mokkod. Gen. 44.

zwey andere Ursachen der Bewegungen des Herzens an; die Wirkung des Bluts der Kranzarterien auf seine Fibern, und die des venosen Bluts auf die Oberfläche seiner Höhlen. Nach ihm bringt das Zusammentreffen dieser drey Ursachen die Systole hervor, und die gleichzeitige Unterbrechung ihrer Wirkung gibt auf die Systole folgend der Diastole den Ursprung, während welcher ihre Kraft wieder erneuert wird *). Aber diese Erklärung ist, mit Ausnahme dessen, was den Reiz des Bluts auf die innere Oberfläche des Herzens betrifft, durch Thatsachen, welche ihre Aufnahme in die Schulen nicht verhindert haben, mit einem anderen Irrthum widerlegt worden, der nicht weniger Aufsehen gemacht hat. —

Wir meinen Stahl, und seine Seele oder Archäus, welche alle Bewegungen des lebenden Körpers regelnd, sie dem Willen unterwerfend oder sie von ihm unabhängig machend, je nachdem sie blos nützlich, oder absolut dem Leben nothwendig sind, vor allem über jene des Herzens vorsteht, und durch den Einfluß der Nerven ihre Dauer sichert; eine Art von Träumerey, welche sich mit jeden wahren Principien der Physiologie nicht verträgt. —

Wo wollten nach allem diesem die Stahlianer dieses einfache und unzertrennbare Wesen hinsetzen? Ohne Zweifel ins Gehirn. Wie kommt es aber dann, daß ein Thier leben und die Bewegungen seines Herzens fortsetzen kann, nachdem es enthauptet ist? Wollten sie es in das Herz selbst setzen? Aber alle Thiere und besonders jene mit kaltem Blut leben längere oder kürzere Zeit, nachdem ihnen das Herz ausgeschnitten ist **).

---

*) Her. Boerhaave Instit. medicae §. 409. Vanswieten in aphorismos, Lugduni Batav. 1745. Tom. 2. p. 18.

**) Eine Widerlegung dieses Systems siehe in Hallers elementar. Physiologie. Tom. 1. p. 480 — 8 und tom. 4. p. 517 — 34.

Andere Schriftsteller, wie Abraham Eus *), Stoehelin **), haben sich auch Mühe gegeben, die Bewegungen des Herzens zu erklären; aber ihre Systeme, fast ebenso bald vergessen als begriffen, verdienen nicht, uns dabey aufzuhalten.

Jene von Boerhaave und Stahl herrschten fast allein, als im Jahr 1752 Haller seine Versuche über die Irritabilität bekannt machte. Diese Versuche und jene von seinen Nachfolgern, streben zu beweisen, daß die contractive Kraft wesentlich der Muskular-Fiber angehöre. Diese Eigenschaft, von welcher Haller manchmal unter dem Namen einer vis insita spricht, manchmal nach Glisson unter dem von Irritabilität, ist die Quelle aller Bewegungen, welche im Thier Statt finden; aber es kann sie nicht hervorbringen, außer eine Ursache, ein Reiz bestimme es zu handeln. So schließt alle Muskelbewegung zwey Dinge in sich, die Irritabilität, welche die Zusammenziehung des Muskels hervorbringt, und den Reiz, welcher die Irritabilität zu handeln bestimmt. Die Irritabilität ist überall dieselbe. Sie varirt nur in den verschiedenen Muskeln an Intensität, aber sie gehorcht nicht in allen Muskeln denselben Reizen. Die Nervenkraft ist der natürliche Reiz für alle diejenige, welche unter dem Einfluß des Willens stehen; und es verhält sich bey Erregung oder Hemmung der Thätigkeit dieser Kraft auf die Irritabilität dieser oder jener Muskeln so, daß der Wille jedes besondere Organ zur Thätigkeit oder zur Ruhe veranlassen kann. So verhält es sich nicht mit den unwillkührlichen Muskelbewegungen; diese Muskeln werden durch Reize verschiedener Art afficirt, welche ihren verschiedenen Verrichtungen zugeeignet und von der Nervenkraft gänzlich verschieden sind. So ist das Blut

---

*) Dissertatio Physiolog. de causa vices Cordis, alternas producente, Lugd. Batav. 1745.

**) Dissertatio de pulsibus, Basileae 1749.

der natürliche Reiz für die Irritabilität des Herzens, die Nahrungsmittel für die des Darmcanals ꝛc. Von diesen Principien leiten wir leicht die Erklärung der begleitenden Umstände her, welche wir bey den Bewegungen des Herzens beobachten. So sind seine Bewegungen unwillkührlich, weil sie vom Nervensystem unabhängig sind; sie finden während des Lebens ohne Unterbrechung Statt, weil die Irritabilität, welche sie hervorbringt, wesentlich den Fibern des Herzens angehört, und das Blut, das sie erregt, wird beständig diesem Organ durch die Venen ersetzt, so wie es durch die Arterien abgeführt wird. Die Systole und Diastole folgen wechselsweis und regulär auf einander, weil immer der Reiz des Bluts die erstere in beyden Aurickeln und Ventrickeln veranlaßt, und die Systole selbst durch Abstoßen des Reizes veranlaßt, die Diastole, welche die Systole erneuert, indem sie dem neuen Blut den Zufluß gestattet.

Dieses ist der summarische Ueberblick der berühmten Theorie der Irritabilität von Haller. Diese Theorie wurde nicht, gleich andern, von denen wir gesprochen haben, im Studierzimmer ersonnen, sie wurde durch Versuche, welche von Haller selbst, und von seinen ausgezeichnetsten Schülern angestellt wurden, begründet, welche damals oder seither den ersten Rang unter den Anatomen und Aerzten des letzten Alters behauptet haben. Die Folgerungen aus diesen Versuchen, welche durch ganz Europa wiederholt wurden, fanden fast überall Beschützer; aber sie fanden auch Gegner vom größten Ansehen. Der Hauptgrund dieser Verschiedenheit der Meinung, und warum die Schriftsteller noch nicht im Stande waren, zu einer Uebereinstimmung zu gelangen, ist die Frage, ob die Bewegungen des Herzens wirklich unabhängig von dem Nervensystem seyen?

Wir können die Thatsachen, durch welche die Schule von Haller bejahend antwortete, auf drey Punkte zu-

rückführen. 1) Wenn wir jede Verbindung zwischen dem Herzen und dem Gehirn, der einzigen Quelle der Nervenkraft, durch Durchschneidung der Nerven, welche zum Herzen gehen, durch Durchschneidung des Rückenmarks im Nacken oder ebenso durch Enthauptung unterbrechen, so setzen sich die Bewegungen des Herzens gerade wie zuvor fort. 2) Wenn wir einem lebenden Thier das Herz ausschneiden, und es auf den Tisch legen, so fährt es fort zu schlagen und manchmal lange Zeit. Herr von Humboldt hat gezeigt, daß es heftiger und längere Zeit schlage, wenn es aufgehängt wird. 3) Wir bringen jederzeit in den willkührlichen Muskeln Zuckungen und sogar einige Zeit nach dem Tod hervor, wenn wir ihre Nerven entweder mechanisch oder auf irgend eine andere Weise reizen. Im Gegentheil veranlaßt die Reizung der Herznerven keine Veränderung in den Bewegungen des Herzens, noch ruft sie dieselbe zurück, wenn sie aufgehört haben. Dieselbe Beobachtung ist bey dem verlängerten Mark und dem Rückenmark wahr, deren Reizung heftige allgemeine Zuckungen veranlaßt, aber keine Wirkung auf das Herz hervorbringt.

Diese Thatsachen sind richtig, ausgenommen vielleicht jene des 3ten Punktes, in Betreff dessen einiger Unterschied der Meinung herrscht. Denn die Gegner der Irritabilität haben bey der Annahme dieser Thatsachen die Frage vorgelegt: Warum, wenn die Nervenkraft keine Thätigkeit auf das Herz hat, ist dieses Organ mit Nerven versehen, und warum ist es so augenscheinlich dem Einfluß der Leidenschaften unterworfen? Haller gab niemals auf diese Einwürfe eine befriedigende Erklärung, aber alles beweist, daß er ihre ganze Stärke fühlte. Wenn wir alles das mit Aufmerksamkeit lesen, was er über die Bewegungen des Herzens in seinen Dissertationen über die Irritabilität, und vor allem in seinem großen Werk über Physiologie sagte, so sind wir mit Widersprüchen geschlagen, welche wir da antreffen,

und was ihr Durchlesen ermüdend macht. Sein großer Gegenstand ist, in allen seinen Schriften zu zeigen, daß die Bewegungen des Herzens vom Nervensystem unabhängig sind. Alle seine Thatsachen, alle seine Versuche, alle seine Beobachtungen, welche er vorbringt, streben nach diesem Zweck, und dennoch scheint er in verschiedenen Stellen zuzugeben, daß die Nerven einen Einfluß auf das Herz besitzen. Es ist wahr, daß er dieses mit einer Art Zweifel zuläßt, und sich selbst beschränkt zu sagen, daß es nicht unwahrscheinlich sey, daß das Herz eine Kraft zur Bewegung von den Nerven hernehme *). Diese Widersprüche, welche ihm verschiedene wahrhaft berühmte Schriftsteller vorgeworfen haben, unter anderen Prochaska **), Behrends ***), Ernest Platner ****), gehen augenscheinlich von seinem Unvermögen aus, die Resultate der Versuche mit dem Einfluß der Nervenkraft auf die Bewegungen des Herzens zu vereinigen, und beym Verwerfen dieses Einflusses von der gefundenen Unmöglichkeit, den Nutzen der Herznerven und die Wirkung der Leidenschaften auf das Herz zu erklären. Hier liegt die große Schwierigkeit in der Streitfrage, von der wir sprechen. Jene, welche gleich Fontana formell jede Vermittlung des Einflusses der Nerven verwarfen, wurden genöthigt, anzunehmen, daß die Nerven bestimmt, jedem anderen Theil Leben, Empfindung, Bewegung zu verschaffen, im Herzen keinen bekannten Nutzen haben. †) —

---

*) Element. Physiol. libr. IV. Sect. 5. p. 493.

**) Opera minora, Viennae 1800. Tom. V. p. 90.

***) In der Sammlung von Ludwig betitelt: Scriptores nevrolog. minor. selecti. Lipsiae 1791, 4 Bände.

****) 2ter Band p. 266 derselben Sammlung.

†) Memoires sur les parties sensibl. et irritabl. Tom. 3. p. 234. Siehe auch Caldani, ebendaselbst p. 471 und le traité sur le Venin de la vipère. Tom. 2. p. 169 — 171.

Solche Folgerungen enthüllen augenscheinlich die Unzulänglichkeit der Haller'schen Theorie, und verschiedene von seinen Nachfolgern haben die Nothwendigkeit einiger Abänderung an ihr anerkannt, und zugegeben, die Nervenkraft sey eines der Principien, von welchen die Irritabilität abhänge. Sie sind auf diese Weise im Stand, den Herznerven einen Nutzen zuzuschreiben, und den Einfluß der Leidenschaften auf dieses Organ zu erklären. Aber wenn sie zu erklären versucht haben, warum die Unterbrechung jeder Verbindung zwischen dem Gehirn und Herzen die Bewegungen des letztern nicht hemme, so wurden sie genöthigt, die allgemein gefaßte Meinung zu verlassen, welche das Gehirn als den einzigen Mittelpunkt und Quelle der Nervenkraft betrachtet, und gestatteten ohne einige direkte Beweise, daß diese Kraft überall durch die ganze Ausdehnung des Nervensystems sogar in den kleinsten Nerven erzeugt werde, und daß sie in den Nerven irgend eines Theils eine gewisse Zeit lang unabhängig vom Gehirn bestehen könne. Unter den Schriftstellern dieser Meinung ist der gelehrte Professor Prochaska einer von jenen, welcher die beste Auskunft darüber gegeben hat *). Aber wenn er sie auf die Bewegungen des Herzens anwendet, und zu erklären versucht, warum sie vom Willen unabhängig sind, und doch von der Leidenschaft Einfluß erleiden, so erscheint seine Meinung unentschieden. Er nimmt seine Zuflucht zu den Ganglien, und ist unentschlossen, welche Verrichtung er ihnen zuschreiben soll. Manchmal betrachtet er sie als Knoten, als Ligaturen so fest angezogen, daß sie alle Verbindung zwischen dem Herzen und dem sensorium commune im ruhigen und stillen Zustand des Systems aufheben können, aber sie seyen nicht zureichend, dem im Sturm der Leidenschaften mehr oder weniger mächtig auf

---

*) Opera minora. Viennae 1800, de functionibus systematis nervosi commentatio.

das Herz zurückwirkenden sensorium zuvorzukommen [1]). Manchmal scheint er zu glauben, daß die Unterbrechung vollkommen und beständig sey, und daß durch die Nerven des achten Paars die Leidenschaften das Herz afficiren [2]), und er scheint die Meinungen von Winslow anzunehmen [3]), erneuert durch Winterl [4]), Johnstone [5]), Unzer [6]), Lecat [7]), Pfeffinger [8]) ꝛc., daß die Ganglien eben so viele kleine Gehirne seyen. Zu gleicher Zeit giebt er zu, daß die Nerven der Empfindung von jenen der Bewegung verschieden seyen, so daß das Herz sich nicht zusammenziehen könne, außer wenn der Eindruck des Reizes auf seine Höhlen durch die Nerven der Empfindung den Ganglien übermacht werde, und durch die Bewegungs-Nerven auf seine Fibern wiederstrahle [9]). Aber außerdem, daß diese Meinung selbst nach des Verfassers Bekenntniß nur eine Muthmaßung ist, so setzt sie auf der einen Seite voraus, daß der Kreislauf nach der Zerstörung des Rückenmarks fortdauern sollte, und auf der andern, daß das Herz zu schlagen aufhören sollte in dem Augenblick, als seine Verbindung mit den Ganglien und Plexus aufgehoben ist. Nun sind beyde diese Voraussetzungen durch Thatsachen widersprochen. Diese fruchtlosen Versuche, die Theorie der Irritabilität durch die Vermittlung der Nervenkraft zu modificiren, haben

---

1) Opera minora, Tom. 2. p. 165.

2) Ibidem p. 167.

3) Exposit. Anatom. Traité des Nerfs, §. 364.

4) Nov. Inflamat. Theoria. Viennae 1767. cap. 5. p. 154.

5) Essay on the Use of the Ganglions, 1771.

6) Unzer, angeführt von Prochaska, opera minora, Tom. 2. p. 169.

7) Traité de l'existence de la nature et des propriétés du fluide nerveux. Berlin 1765. p. 225.

8) De structura nervorum. Argentorati 1782, Sect. I. §. 34.

9) Opera minora, Tom. II. p. 169.

nur den Eifer einiger Schriftsteller, diese Theorie in ihrer ursprünglichen Reinheit zu schützen, vermehrt, und da der Nutzen der Herznerven unter die meist verwirrenden Einwürfe gehörte, so hat Sömmering, einer der gründlichsten Anatomen Deutschlands, und Behrends, einer seiner ausgezeichnetsten Schüler, im Jahr 1792 behauptet, daß das Herz keine Nerven besitze, und daß alle jene, welche in es einzudringen scheinen, für die Umkleidungen der Kranzarterien verwendet werden, ohne daß die Fibern des Herzens einen einzigen Faden erhielten *); eine Meinung, welche, fern alle Schwierigkeiten aus dem Wege zu räumen, den Einfluß der Leidenschaften auf die Bewegungen des Herzens nur mehr unerklärlich macht. Diese zwey Schriftsteller behaupten, daß die Herznerven die Irritabilität der Kranzarterien unterstützen und vermehren; allein die Existenz der Irritabilität in den Arterien ist immer noch zweifelhaft, und wäre sie bewiesen, so würde es sehr sonderbar seyn, wenn die Irritabilität von dem Einfluß der Nerven in den Arterien abhienge; und in dem Herzen, dem irritabelsten aller Organe, von diesem Einfluß ganz unabhängig wäre.

Die Wissenschaft hat jedoch Ursache, sich über die grundlosen Zweifel, von Hrn. Behrends in Betreff der Herznerven vorgeschlagen, zu erfreuen, seit sie den gelehrten Scarpa an dem Streit Antheil zu nehmen verleitet, und uns sein vortreffliches Werk über die Nerven des Herzens verschafft haben **). Scarpa zeigt in diesem Werk, daß die Nerven des Herzens eben so zahlreich und auf gleiche Art, wie in andern Muskeln, vertheilt sind. Er giebt mit Prochaska zu, daß Sensibilität und Irritabilität wesentlich vereinigt seyen, und daß der Ein-

---

*) Behrends Dissertatio, qua demonstratur cor nervis carere, Moguntiae 1792.

**) Tabul. nevrolog. ad illustr. hist. anat. Cardiacorum nervorum, Ticini 1794.

fluß der Nerven überall durch die ganze Ausdehnung der Nerven erzeugt werde, aber er nimmt nicht an, daß die Ganglien so vielerley kleine Gehirne seyen *). Er scheint zu glauben, daß der Nerven-Einfluß, so wie er in allen Nerven besteht, selbst vermögend sey, verschiedene Verrichtungen auszuüben, und blos eines Reizes bedürfe, welcher ihn zur Thätigkeit erweckt. Daß der Reiz der Muskeln mit willkührlicher Bewegung vom Gehirn komme, und daß in gewöhnlichen Zuständen das Blut der Reiz des Herzens sey; daß aber auch das Gehirn bey lebhaften Gemüths-Bewegungen der Reiz für dieses Organ werde **).

Nach dieser Meinung sollte das Herz, nachdem es vom Körper losgetrennt ist, nach der Enthauptung, nach der Zerstörung des Rückenmarks, auf dieselbe Weise und mit der nämlichen Kraft schlagen. Scarpa selbst vergleicht das Schlagen des Herzens bey dem Schlagfluß mit dem, welches wir beobachten, wenn es nicht mehr mit dem Gehirne oder Rückenmark in Verbindung steht ***). Aber wir werden in der Folge sehen, daß es sehr verschieden ist. Wir müssen eine sehr wichtige Bemerkung dieses Schriftstellers nicht übergehen, und welche, was überraschend ist, nicht früher gemacht wurde: sie betrifft die Unempfindlichkeit des Herzens, wenn wir das Rückenmark und die Herznerven reizen. Scarpa bemerkt, daß diese Unempfindlichkeit, von der so viel gesprochen, und welche als der einzig bestätigende Beweis betrachtet wurde, daß die Bewegungen des Herzens nicht von den Nerven abhangen, nur beweist, daß die Herznerven nicht von derselben Art sind, mit jenen der Muskeln mit willkührlicher Bewegung, und daß die Nerven-

---

*) Tabul. neorolog. ad illustr. hist. anat. Cardiacorum nervorum. Ticini 1794, §. 30.

**) Ibid. §. 22, 24, 25, 26, 27, 29.

***) Ibid. §. 25.

kraft in ihnen nicht denselben Gesetzen gehorche *). Diese Betrachtung ist ohne Zweifel sehr scharfsinnig, und es rührt von einem Irrthum der Experimental-Logik her, daß wir überrascht werden, von der Reizung zweyer Reihen ganz verschiedener Nerven nicht die ähnlichen Wirkungen zu erhalten.

Das Werk von Scarpa verleitete Dr. Sömmering nicht, seine Meinung zu ändern, noch hielt es Bichat von seiner Verneinung, daß die Nervenkraft einigen Antheil an den Bewegungen des Herzens habe, ab **). Dieser letzte Schriftsteller vertheidigt das Daseyn eines thierischen und organischen Lebens jedes vom andern verschieden, und eines Nervensystems für jedes dieser Leben. Das Ganglien-System, das er im nämlichen Gesichtspunkt mit den oben erwähnten Verfassern als kleine Gehirne betrachtet, gehört dem organischen Leben an, und das Cerebral-System dem animalischen. Um mit sich selbst übereinstimmend zu seyn, sollte Bichat, wie Prochaska zugegeben haben, daß das Herz, der Mittelpunkt des organischen Lebens, das Princip seiner Bewegungen von den Ganglien herleite, aber er machte es nicht so. Es sind vorzüglich die Versuche mit dem Galvanismus, welche ihn zu diesem Irrthum verleitet haben, weil er vergebens durch Galvanisiren der Herznerven Zusammenziehungen in ihm hervorzubringen versucht hatte; Versuche, auf welche Sömmering und Behrends ihre Meinung zu stützen sich ebenfalls Mühe gegeben hatten. Diese Versuche können immer gelingen, wie unter uns von Humboldt ***) im Jahre 1797 fand,

---

*) Ibid. §. 20.

**) Bichat, Recherch. Phys. sur la vie et la mort. Paris 1800. Part. II. Art. 11. §. 1.

***) Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser von v. Humboldt. 1r Bd. 9s Cap. Posen, Berl. 1797.

und drey Jahre vorher von Fowler *) gefunden wurde.

Dieses ist die kurze aber treue Aufzählung der vorzüglichsten Systeme, vermittelst welcher die Schriftsteller seit der Entdeckung des Kreislaufs des Bluts bis auf den heutigen Tag die Bewegungen des Herzens zu erklären versucht haben. Indem wir einen allgemeinen Blick auf sie werfen, bemerken wir, daß in allen jenen vor Haller erfundenen — die Nervenkraft auf die eine oder die andere Weise betrachtet wurde, als eine Kraft von wesentlichen Bedingungen zur Hervorbringung der Bewegungen des Herzens; und sie legten immer und einzig den Sitz von ihr in das Gehirn. Daher hatten die Herznerven einen entschiedenen Nutzen in allen diesen Systemen, und man konnte leicht begreifen, warum das Herz der Herrschaft der Leidenschaften unterworfen sey; aber es war unmöglich zu erklären, warum der Kreislauf bey kopflosen Thieren fortbestehe, und warum bey Versuchen an Thieren die Unterbrechung jeder Verbindung zwischen dem Hirn und dem Herzen die Bewegungen des letzteren nicht aufhebe. Seit Haller war die Irritabilität die Basis aller dieser Systeme. In Betracht dieser Eigenschaft als der Fiber wesentlich, und unabhängig von dem Einfluß der Nerven stellt der Kreislauf in den kopflosen Thieren, und die verschiedenen bey den Versuchen beobachteten Phänomene nichts dar, was nicht leicht zu begreifen wäre; aber der Nutzen der Herznerven und der Einfluß der Leidenschaften auf dieses Organ wird unerklärlich. Die Nothwendigkeit diese Schwierigkeiten zu beseitigen, hat zwey Parteyen unter den Anhängern der Irritabilität erzeugt. Die eine, eifrige Verehrer der Lehre der reinen Irritabilität riefen die unwahrscheinlichsten Hypothesen zu ihrem Zweck hervor, und alle ihre Bemühungen dienten

---

*) Experiments on Animal Electricity by Richard Fowler 1794.

nur zum Beweis, wie schwierig es sey, die Sache zu vertheidigen, welcher sie sich annahmen. Die andere vermengte die Nervenkraft mit der Irritabilität, welche sie als eine der Verrichtungen jener Kraft betrachteten, aber sie wurden genöthigt Bedingungen anzunehmen, entweder mit Rücksicht auf den Sitz oder die Art des Daseyns der Nervenkraft, welche Bedingungen nach ihrem eigenen Geständniß fern sind, bewiesen zu werden, in Betreff welcher sie nicht einig waren, und welche in der Anwendung, die sie von ihnen auf die Bewegungen des Herzens machten, entweder die alten Schwierigkeiten nicht gänzlich beseitigten oder einige neue erzeugten.

Man kann leicht einsehen, warum bey dieser wichtigen, und lang bestrittenen Frage so kleine Fortschritte gemacht wurden. Wenn wir alles das, was seit Hallers Zeiten über den Gegenstand gesprochen wurde, erwägen, so werden wir finden, daß beyde Parteyen fast immer dieselben Thatsachen, dieselben Versuche, dieselben Schlüsse zum Vorschein gebracht haben. Die neueu Versuche sind nur die Anwendungen des Galvanismus, um die Herznerven zu reitzen, und sie sind nur zum Schein neu, denn von Hallers Zeiten an wurde die Electricität mit derselben Rücksicht angewandt. Es ist klar, daß die Wissenschaft nichts von uns zu erwarten hätte, wenn wir einen von so manchen berühmten Männern vor ungefähr sechszig Jahren betretenen Pfad verfolgten. Es war nothwendig, neue Bahnen zu öffnen; es war nothwendig, neue Arten die Natur zu fragen zu finden, oder zu erfinden. Es war vor allem nothwendig, in die physiologischen Versuche jene Genauigkeit und strenge Logik hineinzubringen, welchen andere Zweige der Naturwissenschaft in unsern Tagen so große Fortschritte verdankt haben. Das ist es, was der Verfasser des Memoirs vor uns gethan hat.

Es war nicht der ursprüngliche Zweck des Herrn Le Gallois, die Ursache der Bewegungen des Herzens zu er-

forschen. Er hatte über diese Materie die Theorie von Haller angenommen, als zu anderen Rücksichten unternommene Versuche ihn zu dem sonderbaren Beschluß führten, daß es für ihn unmöglich wäre, seine eigenen Versuche zu verstehen, ohne zu bestimmen, ob die Nervenkraft auf die Bewegungen des Herzens Einfluß habe; und wenn es so sey, auf welche Art sie diese Wirkung habe. Um sein Werk verständlicher zu machen, wollen wir erzählen, von welchen Veranlassungen und durch welche Kette von Thatsachen und Schlüssen er geleitet wurde, sich in diese Untersuchung einzulassen.

Vor einigen Jahren erregte ein besonderer Fall beym Geburtsgeschäft einen Wunsch, zu wissen, wie lang ein ausgetragener Fötus ohne zu athmen leben könne, nachdem jede Verbindung zwischen ihm und der Mutter aufgehört habe. Diese Frage, sonderbar an sich selbst, und von der grösten Wichtigkeit für die Ausübung der Geburtshülfe, und der medizinischen Rechtspflege, wurde von Schriftstellern sehr hart angefallen. Le Gallois unternahm sie durch direkte Versuche an Thieren aufzulösen; und damit die Auflösung allgemein anwendbar seyn, und sich auf so vielerley Fälle als möglich ausdehnen möchte, so brachte er die Fötus von Thieren in verschiedene Lagen gleich jenen, in welche der menschliche Fötus zufällig gebracht wird, wenn er aufhört mit der Mutter in Verbindung zu stehen. Unter diesen giebt es eine, welche zu oft vorkommt, nämlich wenn der Fötus von der künstlichen Entbindung durch die Füße eine Enthauptung erduldet. Der Verfasser wünschte zu wissen, was sich mit dem Fötus in diesem Fall zutrage, ob er im Augenblick der Enthauptung zu Grund gehe, und wie der Tod statt habe. Er fand, daß der Rumpf sein Leben behält, und daß er, wenn man der Blutung zuvorkommt, indem man eine Ligatur rund um die Gefäße des Halses wirft, in der nämlichen Zeit und unter denselben Erscheinungen stirbt, als wenn, ohne den Kopf wegzunehmen, das

Athmen unterbrochen worden wäre; und was ihm vollkommen bewies, daß ein enthauptetes Thier wirklich erstickt sey, besteht darinn, daß wir nach Belieben sein Daseyn durch Aufblasen der Lungen, was die Stelle des natürlichen Athmens vertritt, verlängern können.

Le Gallois schloß aus diesen Thatsachen, daß die Enthauptung durch die Zerstörung der Bewegungen des Einathmens tödlich werde, und daß folglich die Kraft, von welcher diese Bewegungen abhangen, im Gehirn sey; daß aber jene, wovon das Leben des Rumpfes abhängt, im Rumpf selbst sey. Indem er sich Mühe gab, den richtigen Sitz von jeder dieser Kräfte zu bestimmen, fand er, daß jene, von welcher die Bewegungen des Einathmens abhangen, in jenem Theil des verlängerten Rückenmarks ihre Sitze haben, von welchen das achte Nervenpaar seinen Ursprung nimmt; und jene, von welcher das Leben des Rumpfes abhängt, in dem Rückenmark. Nicht vom ganzen Rückenmark wird jeder Theil des Körpers beseelt, sondern nur von jenem Theil, von welchem er seine Nerven empfängt; so daß wir, wenn wir irgend einen besonderen Theil des Rückenmarks zerstören, nur das Leben in jenen Theilen des Körpers aufheben, welche jenem Theil des Rückenmarks entsprechen. Ueberdieß wird das Leben, wenn wir den Kreislauf in irgend einem besondern Theil des Rückenmarks unterbrechen, geschwächt, und bald in allen den Theilen verlöschen, welche von ihm Nerven empfangen. Daher gibt es zwey Wege, das Leben in irgend einem Theil des Thiers zu zerstören, der eine ist, wenn wir jenen Theil des Rückenmarks zerstören, von welchem er seine Nerven empfängt, der andere, wenn wir den Kreislauf in diesem Theil des Rückenmarks unterbrechen.

Hieraus geht das Resultat hervor, daß zwey Bedingungen zur Erhaltung des Lebens in irgend einem Theil des Körpers nothwendig sind, nämlich die Integrität des entsprechenden Theils des Rückenmarks, und der

Kreislauf des Bluts, und daß wir folglich das Leben in irgend einem Theil eines Thiers so lang erhalten können, als wir diese zwey Bedingungen in ihm aufrecht zu erhalten vermögend sind. Wir können z. B. das Leben der vorderen Theile erhalten, nachdem jenes der hinteren Theile zerstört wird, wenn wir den entsprechenden Theil des Rückenmarks zerstören, oder umgekehrt.

Le Gallois, dessen beständige Arbeit es war, durch direkte Versuche eine Bestätigung der Folgerungen, welche er von einigen vorhergehenden herleitete, zu suchen, wünschte zu wissen, ob es wirklich möglich sey, irgend einen besonderen Theil leben zu machen, wenn die anderen gestorben sind. In einem 20 Tag alten Kaninchen zerstörte er die ganze Lumbar-Portion des Rückenmarks. Diese Operation veranlaßte dem übrigen Theil des Rückenmarks keinen unmittelbaren Schaden, und da nach der Theorie von Haller der Kreislauf dadurch nicht afficirt würde, so hatte er jeden Grund zu vermuthen, aus den vorhergehenden Versuchen schließend, daß das Thier eine beträchtliche Länge der Zeit gelebt haben, und nur im Gefolge der Symptome, durch eine so harte Verletzung hervorgebracht, gestorben seyn sollte; allein das Athmen hörte in einer oder zwey Minuten auf, und in weniger als vier Minuten zeigte es kein Lebenszeichen mehr. Dieser Versuch wurde mehrmal mit demselben Resultat wiederholt, und es war nicht möglich, es zu verhüten. So wurde es bewiesen, daß ein 20 Tag altes Kaninchen den Verlust der Lendenportion des Rükkenmarks nicht überleben kann; was um so mehr überraschend erscheint, weil Kaninchen von diesem Alter nach der Enthauptung, d. i. nach dem gänzlichen Verlust des Gehirns sehr gut zu leben fortfahren. Diese Thatsache, welche der Verfasser mit seinen vorhergehenden Versuchen nicht vereinigen konnte, führte ihn zu der Entdeckung, daß die Kraft, von welcher die Thätig-

keit des Herzens abhängt, ihren Sitz in dem Rückenmark habe.

Le Gallois bekräftigte daher, daß die Zerstörung sowohl der Dorsal- als Cervical-Portion des Rückenmarks für 20 Tag alte Kaninchen tödtlich war, die erstere selbst in einer kürzeren Zeit, als jene der Lumbar-Portion, in ungefähr zwey Minuten. Er fand, daß dieselben Versuche an Kaninchen von verschiedenem Alter wiederholt nicht dieselben Resultate gaben. Im allgemeinen war die Zerstörung der Lumbar-Portion für Kaninchen unter zehn Tag alt nicht plötzlich tödtlich, und einige im Alter von fünfzehn Tagen überlebten sie. Bey über zwanzig Tag alten ist der Erfolg derselbe, wie in diesem Alter. Sehr junge Kaninchen fuhren nach der Zerstörung sowohl der Dorsal- als der Cervical-Portion zu leben fort, aber eine kürzere Zeit; und in einer kleineren Anzahl von Fällen nach der Zerstörung der letzteren als nach jener der Dorsal-Portion; keines nach dem Alter von fünfzehn Tagen überlebte die Zerstörung beyder.

In allen jenen theilweisen Zerstörungen des Rückenmarks selbst, wo der Tod plötzlich eintritt, ist er nur augenblicklich in den Theilen, welche ihre Nerven von dem zerstörten Theil erhalten, und er dehnt sich zu dem Ende in einer gewissen Zeit auf die übrigen Theile des Körpers aus; aber diese Zeit ist eine bestimmte, und kein Mittel kann sie verlängern. Sie ist dieselbe bey Thieren der nämlichen Art, und des nämlichen Alters, und desto länger, je näher das Thier der Zeit seiner Geburt ist. Wenn z. B. die Cervical-Portion des Rückenmarks bey Kaninchen zerstört wird, so geht das Leben augenblicklich am ganzen Hals verloren; aber es dauert im Kopf fort, wie es aus dem nach Luft Schnappen erhellt, welches es erregt; auch dauert es in den Theilen unter der Schulter fort, wie es die Fortdauer ihrer Empfindung und der willkührlichen Muskel-Bewegung zeigt. Am ersten Tag nach der Geburt dauert das Schnappen nach Luft

ungefähr zwanzig Minuten, die Empfindung und Bewegung des übrigen Körpers fünfzehn Minuten. Im Alter von fünfzehn Tagen überschreitet die Dauer des Schnappens nach Luft nicht drey Minuten; jene der Empfindung und Bewegung zwey und eine halbe. Im Alter endlich von dreyßig Tagen hörte das Schnappen nach Luft in einer und einer halben Minute auf, und die Empfindung in einer Minute. Nach der Zerstörung der Dorsal-Portion des Rückenmarks ist es die Brust, und nicht der Hals, welcher augenblicklich vom Tod befallen wird. In den übrigen Rücksichten sind die Erscheinungen und ihre Dauer die nämlichen. Wenn die drey Portionen des Rückenmarks auf einmal zerstört werden, so hat immer das Schnappen nach Luft, die einzigen Zeichen des Lebens, welche nachher zurückbleiben, nach dem verschiedenen Alter die eben angezeigte Dauer.

Der Verfasser, der so oft Kaninchen von verschiedenem Alter enthauptet hatte, hatte immer die Bemerkung gemacht, daß der vom Körper getrennte Kopf einige Zeit lang, nach dem Alter bestimmt, nach Luft zu schnappen fortfuhr. Diese Zeit war augenscheinlich die nämliche, wie nach der Zerstörung des Rückenmarks. Nun ist es klar, daß nach der Enthauptung ein Kreislauf im Kopf mehr stattfinden kann, und daß das Schnappen nach Luft, welches in jenem Fall Statt hat, nur so lang fortdauern kann, als das Leben im Gehirn nach dem gänzlichen Nachlassen des Kreislaufs bestehen kann. Die erste Anzeige, welche Le Gallois erhielt, war diese, daß, wenn die theilweise Zerstörung des Rückenmarks durch den ganzen übrigen Körper den Tod veranlaßt, er davon herrühre, weil sie plötzlich den Kreislauf aufhebt. Um sich über dieses selbst zu vergewissern, schnitt er das Herz am Grund der großen Gefäße bey Kaninchen vom fünften Tag der Geburt an, bis zu dem Alter von einem Monat heraus, und, indem er mit Sorgfalt die Dauer der verschiedenen Lebenszeichen von dem Augenblick an, wo

der Kreislauf auf diese Art aufgehoben wurde, bemerkt hatte, fand, daß ihre Dauer genau dieselbe war, wie nach der Zerstörung des Rückenmarks. Er hätte diese Uebereinstimmung als hinreichend, die Frage zu entscheiden, betrachten können; allein er wünschte auf eine mehr direkte Art zu bestimmen, ob der Kreislauf wirklich in dem Augenblick, wo das Rückenmark zerstört wird, aufhöre. Die Abwesenheit von Blutung, und die Leere der Arterien wären die deutlichsten Zeichen, welche er vom Aufhören des Kreislaufs erhalten könnte; und er fand in der That, daß bald nach der obigen Operation die Carotiden leer gefunden wurden, und die Amputation der Glieder keine Blutung veranlaßte, obgleich sie nah am Rumpf verrichtet wurde, und bevor das Leben in den Theilen erloschen war, deren Rückenmark nicht zerstört worden war. Mit einem Wort, alle die Zeichen, welche den Zustand des Kreislaufs bezeichnen, bewiesen ihm, daß, wenn die Zerstörung in irgend einem Theil des Rückenmarks den Tod in dem übrigen Körper plötzlich veranlaßt, es durch Störung dieser Verrichtung geschehe, und dieser Erfolg findet Statt, nicht weil die Bewegung des Herzens unmittelbar aufhört, sondern weil es nicht länger das Blut selbst in die Carotiden zu werfen im Stand ist.

Daher folgt, daß die Kraft, von welcher die Bewegung des Herzens abhängt, in dem Rückenmark und dessen Ausdehnung ihren Sitz habe, weil die Zerstörung von irgend einer der drey Portionen den Kreislauf aufzuheben im Stand ist. Es folgt auch, daß jede Portion des Rückenmarks auf zwey verschiedene Arten auf das Leben Einfluß habe; durch die eine ist es für das Bestehen des Lebens in den Theilen wesentlich, welche von ihm Nerven empfangen; durch die andere erhält es das Leben durch den ganzen Körper im Allgemeinen; indem es den Organen, welche Nerven von dem großen Sympothicus erhalten, und vorzüglich dem Herzen Leben und

Kraft verschaffen hilft, welche zur Vollziehung ihrer Verrichtungen nothwendig sind.

Auf diese Art sehen wir, daß wir, um die vorderen oder hinteren Theile eines Thiers leben zu machen, nachdem man den übrigen Körper tödtet, wenn man die entsprechenden Theile des Rückenmarks zerstört, die Zerstörung dieser Theile vor dem Stocken des Kreislaufs schützen müssen. Nun wird dieses leicht erreicht, wenn man die Summe der Kräfte vermindert, welche das Herz zum Schutz des Kreislaufs mittheilen muß, in Verhältniß als wir die Kraft vermindern, welche es vom Rückenmark erhält. Zu diesem Zweck ist es hinreichend, die Ausdehnung der Theile, zu welchen das Herz Blut sendet, durch Ligaturen um die Arterien zu vermindern.

Wir haben gesehen, daß z. B. die Zerstörung der Lumbar-Portion des Rückenmarks bey Kaninchen in oder über dem Alter von zwanzig Tagen schnell tödtend ist; aber dieses findet nicht Statt, wenn wir vorher die Bauch-Aorta zwischen der Coeliaca und der oberen mesenterica unterbinden.

Die Anwendung dieses Princips auf andere Theile des Körpers führt zu der sonderbaren Folgerung, daß wir, um das Leben bey Kaninchen von einem gewissen Alter nach der Zerstörung des Cervical-Theils des Rückenmarks zu erhalten, vorher den Kopf abschneiden müssen. Sie sterben sicherlich, wenn dieser Theil des Rückenmarks zerstört wird ohne vorherige Enthauptung. Diese Thatsache hört auf zu überraschen, wenn wir bedenken, daß wir durch die Enthauptung die Ausdehnung des Kreislaufs im Kopf vermindern, und daß wir, indem das Herz dadurch weniger Kräfte zur Unterstützung des Kreislaufs bedarf, es schwächen können durch die Zerstörung des Cervical-Theils des Rückenmarks, ohne den Kreislauf zu zerstören.

Man kann leicht begreifen, daß jede andere Operation, vermögend den Kreislauf aufzuheben, oder beden-

tend zu schwächen, in irgend einem Theil eines Thiers, die ähnliche Wirkung hervorbringen könne, und uns auf gleiche Art in Stand setze, eine solche Portion des Rückenmarks zu zerstören, welche ohne die vorausgehende Operation tödlich geworden wäre. Dieß ist es, was sich bey der theilweisen Zerstörung des Rückenmarks selbst ereignet. Sie hat zwey Wirkungen auf den Kreislauf: durch die eine schwächt sie ihn im Allgemeinen durch Beraubung des Herzens von jenem Antheil seiner Kräfte, welche es von dem Theil des Rückenmarks erhält, der zerstört wurde; durch die andere, ohne gänzliche Zerstörung des Kreislaufs in den Theilen, welche so des Lebens beraubt werden, vermindert sie ihn in einem hohen Grad auf eine Art in einigem ähnlichen Verhältniß zu der Wirkung der unterbundenen Arterien in diesen Theilen. Aber diese Wirkung wird nicht eher beobachtet, bis nach einigen wenigen Minuten nach der Zerstörung des Rückenmarks. So ist es die Zerstörung des ersten Theils des Rückenmarks, welche uns in Stand setzt, einen zweyten zu zerstören, dieser einen dritten u. s. f.

Wenn wir z. B. bey der Enthauptung eines Kaninchens vermögend waren, den Cervical-Theil des Rückenmarks zu zerstören, so setzt uns die Zerstörung jenes Theils, nach einer gewissen Anzahl von Minuten, in Stand, den vierten Theil der Dorsal-Portion des Rückenmarks zu zerstören, und so können wir, wenn wir die Theile in gleiche Ausdehnung durch Zwischenräume zerstören, zuletzt diese ganze Portion des Rückenmarks zerstören, ohne den Kreislauf aufzuheben, welcher alsdann nur durch die Lumbar-Portion unterstützt wird.

Wir mögen aus dem, was oben gesagt wurde, abnehmen, daß bey Kaninchen jede Portion des Rückenmarks dem Herzen hinlängliche Kraft zur Unterstützung des Kreislaufs in allen jenen Theilen verleihe, welche jener Portion entsprechen, und folglich, daß es bey transverseller Durchschneidung eines Kaninchens möglich

seyn könnte, jeden Theil auf eine unbestimmte Zeit leben zu machen, wenn die Lungen und das Herz nothwendig zur Bildung und Kreislauf des arteriellen Bluts Theil daran nehmen könnten. Allein sie nehmen nur Theil an der Brust, und man kann sehr wohl das Leben der Brust allein und isolirt erhalten, nachdem man sowohl die oberen als unteren Theile weggeschnitten, und durch geeignete Ligaturen einer Blutung vorgebeugt hat, und das selbst bey dreyßig oder mehrere Tage alten Kaninchen.

Dieses sind die vorzüglichen Resultate von Le Galloiss Untersuchungen, Resnltate, welche eines aus dem andern entspringend und gegenseitig eines das andere unterstützend, durch directe Versuche gefunden wurden, angestellt mit einer bisher in der Physiologie nicht gekannten Genauigkeit. Wir wollen jetzt solche von jenen Versuchen erwähnen, wie sie der Verfasser in unserer Gegenwart wiederholte. Wir bestimmten zu diesen Wiederholungen drey Versammlungen, jede von der Dauer verschiedener Stunden, und um jede Voreiligkeit zu vermeiden, und uns Zeit zu geben, die Thatsachen nach Muße abzuwägen, gestatteten wir zwischen diesen Versammlungen eine Woche Zwischenzeit.

Versuche vor dem Committée des Instituts wiederholt.

Wir werden sie in zwey Abtheilungen theilen; die erste wird jene begreifen, welche zu beweisen trachten, daß der Ursprung aller Bewegungen des Einathmens in jenem Theil des verlängerten Marks seinen Sitz habe, welcher dem achten Nervenpaar den Ursprung gibt. In der zweyten werden wir jene erzählen, deren Zweck ist zu beweisen, daß das Herz seine Kraft von dem Rückenmark erhalte.

I.

Versuche, die sich auf die Kraft beziehen, von welcher die Bewegungen des Einathmens abhangen.

Der Verfasser machte in einem 5 Tag alten Kaninchen den Larynx von dem Zungenbein frey, und legte die Glottis blos, daß man ihre Bewegungen beobachten konnte; hernach öffnete er den Kopf, und nahm zuerst das große Gehirn, und alsdann das kleine Gehirn heraus. Nach diesen Operationen währten die Einathmungen fort, sie waren alle durch vier gleichzeitige Bewegungen ausgezeichnet, nämlich durch Schnappen nach Luft, durch Oeffnen der Glottis, durch Erhebung der Rippen, und durch Zusammenziehung des Zwerchfells; nachdem diese vier Bewegungen beobachtet wurden, und man fand, daß sie sich eine gewisse Zeit lang fortsetzten, je nach dem Alter des Thiers, zog der Verfasser das verlängerte Mark heraus, und in einem Augenblick hörten diese Bewegungen gänzlich auf. Die Portion des verlängerten Marks, die herausgenommen wurde, erstreckte sich bis zum Hinterhaupts-Loch, und schloß den Ursprung des achten Nervenpaars mit ein.

Derselbe Versuch wurde an einem anderen Kaninchen vom nämlichen Alter wiederholt, mit diesem Unterschied, daß, nach der Herausnahme des großen und kleinen Gehirns statt eine so breite Portion des verlängerten Marks auf einmal zu entfernen, es nach und nach herausgenommen wurde, durch Schichten ungefähr von der Dicke von drey Millimetern. Die vier Bewegungen des Einathmens setzten sich nach der Herausnahme durch die drey ersten kleinen Einschnitte fort, aber hörten unmittelbar nach dem vierten auf; wir fanden, daß der dritte Schnitt sich am hinteren Theil, und sehr nah an der Varolsbrücke endigte, und daß der vierte den Ursprung des achten Nervenpaars einschloß.

Dieser Versuch an anderen Kaninchen wiederholt, gab beständig das nämliche Resultat. Derselbe Versuch

wurde an einer fünf Wochen alten Katze gemacht, auſſer daß, bevor das verlängerte Mark durch Schnitte entfernt wurde, die zwey zurücklaufenden Nerven durchſchnitten wurden. Die Stimmritze ſchloß ſich unmittelbar, und blieb unbeweglich, aber die drey anderen Bewegungen, nämlich das Schnappen nach Luft, das Erheben der Rippen und die Zuſammenziehungen des Zwerchfells währten fort, und hörten nur in dem Moment auf, wenn jene Portion des verlängerten Marks, aus welcher das achte Nervenpaar ſeinen Urſprung nimmt, entfernt wurde.

Es iſt klar, daß man, wenn man, ſtatt jenen Theil zu zerſtören, von welchem alle Bewegungen des Einathmens hergeleitet werden, nur die Verbindung zwiſchen ihm und den Organen abſchneidet, welche dieſe Bewegungen ausführen, die nämliche Wirkung hervorbringen werde, nämlich daß man jene Bewegungen hemmen werde, deren Organe nicht länger einige Verbindung mit dem in Frage ſtehenden Theil haben. Dieſes haben wir eben bey der Katze ſich zutragen geſehen, bey welcher die Theilung der zurücklaufenden Nerven die Bewegungen der Stimmritze hemmte, ohne die drey anderen Bewegungen aufzuheben. Um dieſe aufzuheben, iſt genügend zu beobachten, wie ihre Organe mit dem verlängerten Mark in Verbindung ſtehen. Nun iſt es klar, daß es von den Intercoſtal-Nerven und folglich von dem Rückenmark herrührt, daß das verlängerte Mark auf die Muskeln wirkt, welche die Rippen erheben, und daß es von den Zwerchfells-Nerven herkommt, und folglich auch vom Rückenmark, daß es auf das Zwerchfell wirkt. Bey der Durchſchneidung des Rückenmarks am letzten Halswirbel, und unter dem Urſprung der Zwerchfells-Nerven ſollte man daher die Bewegungen der Rippen ſtören können, aber jene des Zwerchfells nicht, und bey der Durchſchneidung des Rückenmarks zwiſchen dem Hinterhaupt und dem Urſprung der Zwerchfells-Nerven, ſollte man auf einmal die Bewegungen der Rippen, und jene des

Zwerchfells zerstören können, und dieser Fall tritt in der That ein. Der Verfasser, nachdem die Bewegungen des Thorax bey einem ungefähr zehn Tag alten Kaninchen, genau beobachtet worden waren, durchschnitt das Rückenmark in der Gegend des siebenten Halswirbels. Solche von diesen Bewegungen, welche von der Erhebung der Rippen abhangen, hörten unmittelbar auf; aber die Zusammenziehung des Zwerchfells währte fort. Er durchschnitt alsdann das Rückenmark in der Gegend des ersten Halswirbels, und unmittelbar ließen die Zusammenziehungen des Zwerchfells nach. Endlich durchschnitt er das achte Nervenpaar in der Mitte des Halses, und die Bewegungen der Stimmritze hörten auf. So blieb von den vier Bewegungen des Einathmens nur das Schnappen nach Luft zurück, welches zeigte, daß das verlängerte Mark immer die Kraft behält, alle die Bewegungen hervorzubringen, und daß es nur versagte, die übrigen drey hervorzubringen, weil es nicht mehr in Verbindung mit ihren Organen war. Wir müssen hier bemerken, daß verschiedene Schriftsteller unter andern Arnemann vor Le Gallois beobachtet hatten, daß die Durchschneidung des Rückenmarks die Bewegungen des Zwerchfells nur dann aufhebe, wenn sie zwischen dem Hinterhaupt und dem Ursprung der Zwerchfells-Nerven vorgenommen wurde; aber diese Schriftsteller betrachteten das Hirn als die einzige Quelle des Lebens, und aller Körper-Bewegungen. Sie dachten folglich, daß die Durchschneidung des Rückenmarcks alle Theile des Körpers lähmte, deren Nerven vom Rückenmark unter dem Theil entsprangen, an dem es durchschnitten wurde; und daß daher, wenn die Durchschneidung nahe am Hinterhaupt vorgenommen wurde, die Zusammenziehungen des Zwerchfells aufhörten, weil es an der Lähmung aller der Theile unter der Durchschneidung Theil nahm. Aber Le Gallois hat gezeigt, daß die Durchschneidung des Rückenmarks an dem ersten oder letzten Halswirbel nur die Bewegun-

gen des Einathmens aufhebe, und durch den ganzen Körper sowohl Empfindung als willkührliche Muskel-Bewegung gestatte. Diese Unterscheidung ist wesentlich. Niemand machte sie vor ihm.

Es findet dieses nicht nur bey warmblütigen Thieren Statt, daß diese Versuche die Resultate hervorbringen, welche wir beschrieben haben. Um zu beweisen, daß diese Versuche allgemeinen Gesetzen der thierischen Oeconomie angehören, und daß die Nervenkraft in allen mit Rückenwirbeln versehenen Thieren denselben Gesetzen gehorche, nahm der Verfasser einen Frosch, und, nachdem er bemerkt hatte, daß bey diesen Thieren, welche weder Rippen noch Zwerchfell besitzen, nur zwey Arten von Bewegungen des Einathmens Statt finden, nämlich jene der Stimmritze, welche sich unter der Form eines Rhombus öffnet, und jene der Kehle, welche abwechselnd erhöht und erniedrigt wird, schnitt die vordere Hälfte des Gehirns weg, und die zwey Bewegungen dauerten fort; alsdann zerstörte er ungefähr die Hälfte von dem, was zurückblieb; und die Bewegungen dauerten immer fort. Endlich führte er die Zerstörung des Hirnes bis zum Hinterhaupts-Loch fort, und im Augenblick hörten die zwey Bewegungen auf. In einem anderen Frosch durchschnitt er das Rückenmark am dritten Wirbel, und die Bewegungen des Einathmens dauerten fort. Bey einem dritten Frosch wurde es zwischen dem Hinterhaupt und dem ersten Wirbel durchschnitten; die Bewegungen der Kehle, welche jene des Zwerchfells darstellen, hörten unmittelbar auf. Nach diesen zwey letzten Versuchen waren die Frösche lebend, und blieben es, sowohl im Kopf, als in dem übrigen Körper; aber sie konnten ihre Bewegungen nicht regieren, und in dieser Hinsicht waren sie in demselben Zustand, wie der erste Frosch, dessen Gehirn zerstört worden war.

II.

Versuche in Beziehung auf das Princip, von welchem die Kraft des Herzens abhängt.

Der Verfasser hat bereits dargethan, daß das Leben immer eine gewisse Zeit sogar in warmblütigen Thieren nach dem gänzlichen Stillstand des Kreislaufs fortwähre, und daß die Länge der Zeit durch das Alter des Thiers bestimmt werde. Er öffnete die Brust, und schnitt einem fünf oder sechs Tage alten Kaninchen das Herz aus; er that dasselbe bey einem andern zehn Tage alten Kaninchen. Bey dem ersten ließ das Schnappen nach Luft in sieben Minuten nach, und die Sensibilität in vier nach der Ausschneidung des Herzens. Bey dem zweyten dauerte das Schnappen nach Luft nur vier, und die Sensibilität nur drey Minuten. Alsdann wurden der Cervical und eine kleine Portion des Dorsaltheils vom Rückenmark bey einem andern Kaninchen von demselben Wurf mit dem letztern zerstört, und unmittelbar darauf die Lungen aufgeblasen; ohnerachtet dieses Beystands ließ das Schnappen nach Luft am Ende dreyer und einer halben Minute, und die Sensibilität in etwas weniger mehr als zwey und einer halben Minute nach; Zeiträume, welche, wie wir sehen, beynahe auf eine halbe Minute mit jenen zusammentreffen, welche nach der Herausschneidung des Herzens beobachtet wurden.

Um zu beweisen, daß es in diesem Versuch wirklich vom Stocken des Kreislaufs herkommt, daß die Zerstörung eines Theils des Rückenmarks das Leben im übrigen Körper zerstöre, durchschnitt der Verfasser das Rückenmark bey einem Kaninchen von demselben Alter mit den zwey letzten nahe am Hinterhaupt. Nach dieser Durchschneidung waren die Carotiden schwarz, aber rund und voll, und bey der Abnahme eines Glieds floß schwarzes Blut; nachdem er die Lungen aufgeblasen hatte, bekamen die Carotiden schnell eine schöne rothe Farbe wie-

der, und auch das Blut floß aus dem Glied mit derselben Farbe. Diese Erscheinungen ließen nicht bezweifeln, daß der Kreislauf nach der Durchschneidung des Rückenmarks nahe am Hinterhaupt fortwährte. Der Verfasser zerstörte alsdann bey diesem Kaninchen dieselbe Portion des Rückenmarks, wie im vorhergehenden. Die Carotiden wurden augenblicklich welk, und bald erschienen sie leer und platt. Die zwey Oberschenkel, welche nach der Zerstörung des Rückenmarks in weniger als zwey Minuten amputirt wurden, gaben keinen Tropfen Blut von sich.

Die Zerstörung des Cervicaltheils des Rückenmarks bey verschiedenen andern zwanzig bis dreyßig Tage alten Kaninchen gaben genau dieselben Resultate, nämlich die Carotiden erschienen bald leer, und bey der Amputation der Glieder floß kein Blut, und ohnerachtet des sorgfältigsten Aufblasens der Lungen blieben die Lebenszeichen nicht länger zurück, als nach der Herausschneidung des Herzens laut der Tabellen, die le Gallois über das verschiedene Alter in seiner Schrift gegeben hat. —

Nach der Zerstörung des Dorsaltheils des Rückenmarks waren die Resultate in Absicht auf Leere der Carotiden, der Abwesenheit der Blutung und der Lebensdauer die nämlichen.

Die Zerstörung des Lumbartheils des Rückenmarks bey vier und fünf Wochen alten Kaninchen gab die ähnlichen Resultate, nur mit diesem Unterschied, daß der Kreislauf nicht unmittelbar aufhörte, wie nach der Zerstörung des Cervical- und Dorsaltheils des Rückenmarks, sondern nach Verlauf von ungefähr zwey Minuten, und in einem Fall nach Verlauf von vier Minuten, was beweist, daß die Thätigkeit des Lumbartheils des Rückenmarks auf das Herz obgleich deutlich und sehr groß, nicht so unmittelbar ist, als jene der beyden andern Portionen.

Nachdem der Verfasser durch diese Versuche bewiesen hatte, daß der Kreislauf von allen Theilen des Rük-

kenmarks abhänge, so zeigte er uns, daß es von diesen Portionen keine gebe, welche nicht mit Ungestraftheit zerstört werden könne, wenn wir die Theile, zu denen das Herz Blut sendet, auf einen gewissen Raum einschränken. Nach Oeffnung des Bauchs eines sechs Wochen alten Kaninchens unterband er die Aorta zwischen der Coeliaca und mesenterica superior, worauf er den ganzen Lumbartheil des Rückenmarks zerstörte. Dieses Kaninchen setzte sein Leben vollkommen fort, indem es sich selbst auf seine Vorderfüße stützte, und seinen Kopf mehr als eine halbe Stunde nachher empor hielt, als das Committée seine Sitzung endigte, während ein anderes Kaninchen von ungefähr demselben Alter der Vergleichung wegen gebraucht, bey dem die Lumbarportion des Rückenmarks ohne die Aorta zu unterbinden zerstört worden war, in weniger als zwey Minuten starb.

Le Gallois machte alsdann den Versuch, indem er die Cervical-Portion des Rückenmarks zerstörte, deren Wirkung auf das Herz mehr unmittelbar und immer beträchtlicher, als die des Lumbartheils ist, bey fünf oder sechs Wochen alten Kaninchen, ohne den Kreislauf aufzuheben. Nachdem er das Thier mit der gewöhnlichen Vorsicht enthauptet hatte, bewerkstelligte er ein künstliches Athmen fünf Minuten lang; nach deren Verlauf zerstörte er den ganzen Cervicaltheil des Rückenmarks; unmittelbar nachher erneuerte er das künstliche Athmen, nnd das Thier blieb so lange am Leben, als man es geeignet fand, diese Operation fortzusetzen. Derselbe Versuch wurde an zwey andern Kaninchen von dem nämlichen Alter mit demselben Erfolg wiederholt; an einem von diesen, nachdem er den Cervicaltheil des Rückenmarks zerstört hatte, zerstörte er fünf Minuten nachher ein zweytes Drittheil, und den übrigen Theil wieder nach fünf Minuten. Der Kreislauf und das Leben des Thieres währten fort nach der Zerstörung der zwey ersten Drittheile, und hörten nur auf nach jener des letzten.

Während des ganzen Versuchs war das künstliche Athmen nur zu der für die Zerstörung des Rückenmarks nothwendigen Zeit unterbrochen worden.

Diese Versuche führten Le Gallois zu einem weit schwierigeren, dessen Gegenstand zeigen soll, daß, wenn man durch Ligaturen den Kreislauf in jenen Theilen beschränke, welche irgend einer besonderen Portion des Rückenmarks entsprechen, jene Portion dem Herzen zur Unterstützung des Kreislaufs in jenen Theilen Kraft gebe. Er sonderte die obern und untern von den Centraltheilen bey einem dreyßig Tage alten Kaninchen ab, indem er das Rückenmark unten am ersten Lendenwirbel und oben am zweyten Halswirbel durchschnitt, alsdann unterhielt er das Leben in der auf diese Art isolirten Brust durch künstliches Athmen. Wir beschreiben die Besonderheiten dieser Operation nicht, weil sie der Verfasser in seinem Memoir im Detail gab. Wir wollen uns selbst beschränken zu sagen, daß der Versuch vollkommen gelang, obgleich eine Arterie, die nicht unterbunden werden konnte, eine beträchtliche Blutung veranlaßte, und den Erfolg des Versuchs gefährdete.

Durch Unterbindung der Aorta zwischen der Cöliaca und oberen Mesenterica bey einem ungefähr zwölf Tage alten Kaninchen brachte endlich Le Gallois in den hintern Theilen des Körpers den partiellen Tod hervor. Als nach Verlauf von zwölf Minuten der Tod der Theile vollständig erschien, befreyte er die Arterie von dem Band, und das Leben erschien in allen diesen Theilen nach und nach wieder, so daß das Thier mit Leichtigkeit umherzugehen vermögend war. Diese partielle Auferstehung bewies, daß wir auf dieselbe Art mit dem ganzen Körper zu Stande kommen könnten, wenn es möglich wäre, den Kreislauf nach dem Auslöschen des Lebens im ganzen Rückenmark wieder herzustellen; aber die Versuche des Verfassers beweisen weit mehr, als vor ihm geschehen ist,

warum die Erneuerung des Lebens im ganzen Körper unmöglich sey.

Der Verfasser hat auch in unserer Gegenwart einige Versuche an Meerschweinchen *) angestellt, aus welchen hervorgeht, daß bey diesen Thieren die Kraft des Herzens ebenfalls vom Rückenmark abhänge, nur war es nöthig, größere Portionen davon zu zerstören, als bey Kaninchen von demselben Alter, um den Kreislauf aufzuheben. Wir wollen die Aufzählung der Versuche, die Le Gallois in unsrer Gegenwart wiederholte, mitjenen an kaltblütigen Thieren beschließen, deren Resultate gänzlich mit jenen im Widerspruch stehen, welche die eifrigsten Anhänger Hallers, und unter den letzten Fontana **) erhalten haben, und welche so sehr in Achtung standen. Der Verfasser öffnete einerseits das Kranium, und andererseits die Brust eines Frosches, und brachte das Herz zum Vorschein; er befestigte alsdann das Thier fest ***), und während jemand von uns die Bewegungen des Herzens mit einer Sekundenuhr beobachtete, zerstörte er das Gehirn und das ganze Rückenmark mit einem Stilet, welches durch die Oeffnung in's Kranium eingeführt wurde; in einem Augenblick hörten die Bewegungen des Herzens auf, und erneuerten sich verschiedene Sekunden lange nicht, und die Gleichheit ihrer Wiederholung wurde nie wieder die nämliche; sie waren schneller als vor der Zerstörung des Rückenmarks. Derselbe Versuch, an fünf Fröschen wiederholt, gab beständig die nämlichen Resultate; die Bewegungen des Herzens wurden nicht bey Allen dieselbe Anzahl von Sekunden unterbrochen, aber die Unterbre-

---

*) Cavia. Cobaya. Pallas.

**) Fontana. Mem. sur les parties sensib et irritab. Tom III. p. 231. Traité sur le venin de la vipère etc. Florence 1781 Tom. II. p. 169, 171.

***) In dem ersteren oben citirten Werk. Seite 233, und im letzteren Seite 171.

chung war immer sehr merkwürdig, eben sowohl als die Veränderung in der Ordnung der Schläge. Wir können beyfügen, daß die Amputation der Schenkel der Frösche nach der Zerstörung des Rückenmarks keine Blutung veranlaßte, und Salamander nach einer ähnlichen Operation enthauptet, verloren auf gleiche Weise kein Blut, während in beyden Fällen in dem einen und dem andern Blutung statt gefunden hätte, wenn man das Rückenmark ganz gelassen hätte. Diese Versuche scheinen uns vollständig alle die Folgerungen zu bestätigen, welche der Verfasser aus ihnen herleitete, und mit welchen er sein Memoir beschließt. Um uns hier selbst auf die Hauptpunkte zu beschränken, wollen wir anführen, daß wir als erwiesen betrachten:

I. Daß der Grund aller Bewegungen des Einathmens seinen Sitz nah an jenem Theil des verlängerten Marks habe, aus welchem das achte Nervenpaar entspringt;

II. daß der Grund, welcher jeden Theil des Körpers belebt, in dem Theil des Rückenmarks seinen Sitz habe, aus welchem die Nerven jenes Theils entspringen;

III. daß auf gleiche Weise es vom Rückenmark herkome, daß das Herz sein Leben und seine Kräfte herleite, aber vom gesammten Rückenmark, und nicht blos von einem besondern Theil davon;

IV. daß der große Sympathicus von dem Rückenmark seinen Ursprung nehme, und daß der besondere Charakter jenes Nervens darin bestehe, jeden Theil, an den er vertheilt ist, unter den unmittelbaren Einfluß der gesammten Nervenkraft zu bringen.

Diese Resultate erklären von selbst alle die Schwierigkeiten, welche seit Hallers Zeiten in Absicht der Ursachen der Bewegungen des Herzens entstanden sind. Der Leser wird sich erinnern, daß die vorzüglichsten von diesen waren: 1) Warum erhält das Herz Nerven? 2) Wa-

rum fließen Leidenschaften auf es ein? 3) Warum ist es nicht dem Willen unterworfen? 4) Warum währt der Kreislauf in kopflosen und enthaupteten Thieren fort? Er wird sich auch erinnern, daß bis jetzt keine Erklärung vermögend war, diese Punkte zu vereinigen, oder wenigstens nicht vermögend war, ohne Hülfe von Hypothesen, aus welchen wir andere Schwierigkeiten entspringen sehen, es zu bewerkstelligen. Aber jetzt begreifen wir leicht, warum das Herz Nerven erhält, und warum es so vorzüglich dem Einfluß der Leidenschaften unterworfen ist, weil es durch das gesammte Rückenmark belebt wird. Es gehorcht dem Willen nicht, weil keines der Organe, die unter dem Einfluß der gesammten Nervenkraft stehen, ihm unterworfen ist. Endlich dauert der Kreislauf in kopflosen und enthaupteten Thieren fort, weil die Bewegungen des Herzens nicht vom Gehirn, oder nur auf eine secondäre Weise von ihm abhangen. Wir müssen bemerken, daß dieser letzte Punkt, über welchen Le Gallois so viel Licht verbreitete, nur Verwirrung und Irrthümer sowohl bey Schriftstellern der alten Schule Hallers, als bey jenen der neuen Schule darbietet. Niemand von ihnen hat die Bewegungen des Herzens, die nach der Enthauptung Statt finden, von jenen unterschieden, welche wir nach der Herausschneidung dieses Organs oder nach der Zerstörung des Rückenmarks beobachten, und sie meinten, daß beyde gleich vermögend wären, den Kreislauf zu erhalten. Aber diese Bewegungen sind wesentlich von einander verschieden. Die letzteren besitzen die Kraft nicht, den Kreislauf zu unterstützen, sie sind ganz ähnlich den schwachen Bewegungen, welche wir einige Zeit nach dem Tod in anderen Muskeln erregen können. Le Gallois nennt sie Bewegungen der Irritabilität ohne für die Gegenwart dem Wort eine andere Bedeutung zu geben, als jene des Ausdrucks gewisser Erscheinungen nach dem Tod. —

Wir haben immer noch ein Geschäft zu vollenden;

auszumitteln, was vorzüglich Le Gallois's Eigenthum in dem Werk sey, welches der Gegenstand dieses Berichts ist, und was andere anzusprechen berechtigt seyen.

Wir können ohne Furcht vor Widerspruch behaupten, daß alles in diesem Werk ihm angehöre. Um von diesem überzeugt zu werden, braucht man nur sein Memoir mit Aufmerksamkeit zu lesen. Der Zufall gab ihm die Idee zu seinem ersten Versuch, und jener Versuch leitete ihn zu allen übrigen, jeder von ihnen sich ihm darbietend, zwang ihn, wie man sagen kann, durch das, was ihm vorausging. Wenn man ihm Schritt vor Schritt folgt, so bemerkt man, daß seine eigene Methode sein einziger Führer war, und daß sie es allein war, die ihn aufmunterte. So ist es eine beyspiellose Sache in der Physiologie, ein Werk von solcher Ausdehnung zu sehen, in welchem alle Theile so verbunden, so einer vom andern abhängig ist, daß, um zu einer vollkommenen Erklärung irgend einer Tharsache zu gelangen, es nothwendig ist, auf alle jene zurückzukommen, durch welche der Verfasser zu ihr gelang- und in welchem es unmöglich ist, eine Folgerung zu läugnen, ohne alle jene zu läugnen, welche vorausgehen, und ohne alle jene zu stören, welche ihr folgen.

Man könnte erwartet haben, daß der Verfasser bey so zahlreichen Untersuchungen, welche durch die Wichtigkeit der Fragen, die sie in sich fassen, die Aufmerksamkeit einer großen Anzahl von Naturforschern aufgeboten haben, oft würde geleitet worden seyn, sich selbst in seiner eignen Methode beschränkend, die Versuche zu wiederholen, welche von anderen angestellt worden waren; doch unter allen den Versuchen, welche in seinem Memoir gefunden wurden, haben wir nur zwey bemerkt, welche vor ihm angestellt wurden, der eine von Fontana, der andere von Stenon. Der erste *) bestand im Aufblasen der Lungen, und auf

*) Fontana. Traité sur le venin de la vipère etc. Tom. 1. 317.

diese Weise in der Erhaltung des Lebens eines Thiers nach der Enthauptung. Fontana machte nur jenen Versuch, um dem venosen Blut Sauerstoff zu verschaffen, und man kann leicht begreifen, daß er ein Fremdling des vor uns liegenden Gegenstands war. Da der Versuch mit irgend einem anderen Gegenstand in keinem Zusammenhang stand, und nicht als eine Probe irgend eines Punkts der Wissenschaft diente, so wurde ihm wenig Aufmerksamkeit geschenkt; und er wurde mit manchen andern Thatsachen vermengt, welche zeigten, daß selbst warmblütige Thiere nach der Enthauptung leben können, ohne zu vermuthen, daß es die Enthauptung wäre, welche sie in jenem Zustand zu leben fähig machte. Daher kommt es, daß dieser Versuch fast unbekannt blieb, außer in einigen Schulen von England und Deutschland, und Le Gallois war er gänzlich unbekannt, als er der Societät der Medicin zu Paris seine ersten Untersuchungen über die Verrichtungen des Rückenmarks mittheilte. Außerdem war dieser Versuch in den Händen des Le Gallois nur eines von den Mitteln, wodurch er zwey seiner vorzüglichsten Entdeckungen bewies, nämlich, daß der Grund der Bewegungen des Einathmens in dem verlängerten Mark seinen Sitz habe; und daß der Grund des Lebens des Rumpfs im Rückenmark enthalten sey. —

Der Versuch von Steuon ist der, in welchem die Bauch-Aorta unterbunden, und wieder losgebunden wurde, um zu zeigen, daß die Unterbrechung des Kreislaufs in irgend einem Theil Lähmung jenes Theils veranlasse, und daß die Rückkehr des Bluts das Leben in ihm wieder herstelle. Dieser Versuch ist sehr bekannt, und wurde oft wiederholt. Einige von den Schriftstellern, welche ihn machten, hatten vor Augen zu beweisen, daß die Zusammenziehungen der Muskeln von der Thätigkeit des Bluts auf ihre Fibern abhangen; andere, daß die Sensibilität jedes Theils von dem Kreislauf abhänge. In beyden Rücksichten diente er auf

gleiche Weise den Punkt zu beweisen, oder zu widerlegen, je nach der Art, nach der er gemacht wurde. So wenn sie die Bauch Aorta unterbanden, hörten Empfindung und Bewegung der untern Theile des Körpers schnell auf *). Wenn aber die Ligatur tiefer angelegt wurde, und nur an einer der Schenkelarterien, obgleich in diesem Fall der Kreislauf in dem entsprechenden Glied gänzlich aufgehoben wurde, so dauerten Empfindung und Bewegung in ihm lange Zeit fort **). Bey diesen entgegengesetzten Resultaten ermangelte kein Schriftsteller, jene anzunehmen, die seine eigne Meinung begünstigten, und er hielt sich selbst bevollmächtigt so zu verfahren, da die wirkliche Ursache der Verschiedenheit unbekannt war. —

Derselbe Versuch zeigt sich selbst in den Händen des Le Gallois unter einer sehr verschiedenen Ansicht, und maßt sich eine entschiedene Meinung an. Es ist klar, daß die aufgehobene Empfindung und Bewegung, wenn sie durch Unterbindung der Aorta in den hinteren Theilen aufhören, nur in diesem Fall entspringen, wenn der Kreislauf in jener Portion des Rückenmarks unterbrochen ist, welche den Nerven dieser Theile den Ursprung gibt. Dieses sind die einzigen Versuche des Le Gallois insofern wir sie kennen, welche von andern angesprochen werden können. Aber außerdem, daß die Art, nach welcher sie einen Theil seines Werks ausmachen, sie ihm zueignet, so scheint es uns, daß die neuen Gesichtspunkte, unter welchen er sie darstellte, die Genauigkeit der Details, und die Klarheit der Resultate, welche er an die Stelle der Ungewißheit und Dun-

---

*) Lorry, Journal de Med. An. 1757. p. 15, Haller Mem. sur le Mouvement du sang p. 203. Exp. 52.

**) Schwenke, Hoematol. p. 8. Der 57ste und 38ste Versuch von Haller sind von derselben Art.

Lelheit setzte, in welche sie früher eingehüllt waren, sie u ganz neuen Versuchen gemacht haben.

Wir wollen mit wenigen Worten über eine Meinung des Prochaska den Beschluß machen, von welcher man glauben kann, daß sie jener ähnlich sey, welche Le Gallois bewiesen hat, in Betreff der Verrichtungen des Rückenmarks. Jener Schriftsteller legte das Sensorium Commune in das Gehirn und Rückenmark gemeinschaftlich *). Aber es ist nothwendig zu wissen, daß er meint, daß die Nervenkraft durch die ganze Ausdehnung des Nervensystems erzeugt werde, so daß jeder Theil von seinen eignen Nerven allein die Ursache seines Lebens und seiner Bewegungen herleite. Er betrachtet das sensorium nur als einen Central-Punkt, wo sowohl die Nerven der Empfindung als jene der Bewegung zusammentreffen, und sich verbinden, und welcher die Verbindung zwischen den verschiedenen Theilen des Körpers herstellt. **) Le Gallois hat im Gegentheil gezeigt, daß das Rückenmark nicht blos ein Mittel der Verbindung zwischen verschiedenen Theilen sey, sondern daß von ihm die Ursache des Lebens und die Kraft des ganzen Körpers ausgehe. Und was beweist, daß Prochaska bey der Ankündigung seiner Meinung, welche er überdieß nur als eine wahrscheinliche Sache erwähnt, fern von der Vermuthung der wahren Verrichtungen des Rückenmarks war, ist, daß er es nur als einen großen Nervenstrang betrachtet ***).

Mit einem Wort, es scheint uns, daß wir von den Schriftstellern, welche einige Blicke in die Gegenstände hatten, welche Le Gallois behandelt, sagen können, was Laplace bey einer ähnlichen Gelegenheit mit so vielem Recht gesagt hat. Man mag da auf

*) Opera minora. Tom. II. p. 51. Vor ihm waren Marherr, Hartley derselben Meinung.

**) Opera minora. Tom. II. p. 151.

***) Ibid. p. 153. Crassus funis nerveus. p. 48.

einige Wahrheiten treffen, aber sie sind fast immer mit so mancherley Irrthümern vermischt, daß ihre Entdeckung nur dem angehört, welcher sie von dieser Vermischung sondernd durch Berechnung oder Beobachtung so glücklich ist, sie wirklich herzustellen *).

Die Meinung eures Committé's ist, daß das Werk des Le Gallois eines der vorzüglichsten und gewiß der wichtigsten sey, die seit den Versuchen des gelehrten Hallers in der Physiologie erschienen sind; daß dieses Werk in jener Wissenschaft, über welche es neues Licht verbreiten müsse, Epoche machen werde; daß sein Verfasser so bescheiden, so fleißig, so verdienstlich verdiene, daß die Klasse ihm ihr besonderes Lob, und alle die Aufmunterung schenke, die sie geben kann. Man kann nichts andres als beyfügen, daß das Memoir, von dem man Bericht erstattet hat, würdig sey, einen ausgezeichneten Platz in den Transactionen der gelehrten Correspondenten einzunehmen, wenn die öffentliche Bekanntmachung der in ihm enthaltenen wichtigen Entdeckungen auf die vielleicht entfernte Zeit der öffentlichen Bekanntmachung jener Transactionen verschoben werden könne. Unterzeichnet: v. Humboldt.
Hallé.
Percy.

Die Klasse billigt ihren Bericht und nimmt ihre Schlüsse an. Sie beschließt überdieß, daß der Bericht in der Geschichte der Klasse soll abgedruckt werden, und daß das Committée der Klasse mit Le Gallois die Verfügungen treffen solle, um ihn für die Unkosten zu entschädigen, die durch seine Versuche veranlaßt wurden, und um ihn Stand zn setzen, sie fortzusetzen. G. Cuvier beständiger Secretär.

---

*) Mem. sur l'adhèsion des corps à la surface des Fluides dans la Biblioth. Britan. Tom. 34. p. 33.

Zweytes Kapitel.

Bemerkungen über den vorhergehenden Bericht.

Es wird nothwendig seyn, ehe ich mich in die Aufzählung meiner Versuche einlasse, einige Bemerkungen über den vorhergehenden Bericht zu machen. Als eine Nachricht des Zustands unsrer Kenntniß über die Materie zu der Zeit, als Le Gallois seine Versuche anfing, scheint er genau, gut angeordnet, und hinlänglich verständlich zu seyn; als eine Erzählung der Versuche und Meinungen dieses Schriftstellers, insoferne ich es beurtheilen kann, kann es nichts Deutlicheres und Genaueres geben; als eine Hochschätzung der Verdienste seines Werks scheint es mir nicht, dasselbe Lob zu verdienen. Es übersieht sowohl in seinen Versuchen als Beurtheilungen Gebrechen von solcher Bedeutung, welche seine wichtigsten Folgerungen entkräften, und ihn als den Entdecker gewisser, unzusammerhängender, obgleich schätzbarer Thatsachen zurücklassen, anstatt vom Verfasser eines neuen Systems, wie der Bericht anführt, auf eine Basis gegründet, welche nie erschüttert werden könne.

Le Gallois hat gezeigt, daß die plötzliche Zerstörung irgend eines beträchtlichen Theils des Rückenmarks die Kraft des Herzens so schwäche, daß es nicht länger im Stande sey, den Kreislauf zu unterstützen. Er hat auch gezeigt, daß dieselbe Portion des Rückenmarks, deren plötzliche Zerstörung den Kreislauf aufhebt, durch kleine Schichten zerstört werden könne, ohne ihn wesentlich zu afficiren. Es entsteht demnach die Frage, wenn, wie Le Gallois vermuthet, die Kraft des Herzens von dem Rückenmark ausgeht, und nothwendig nachläßt, wenn irgend ein beträchtlicher Theil von ihm seine Verrichtung nicht mehr vollziehen kann, warum die theilweise Art

der Zerstörung dessen einen so großen Unterschied in dem Resultat mache? Diese Schwierigkeit verursachte Le Gallois so viele Unruhe, daß sie ihn fast bewogen hätte, die Untersuchung aufzugeben *). Und in der That waren die augenscheinlichen Widersprüche in dem Resultate von Le Gallois's Versuchen von der Art, daß sie mich auf den ersten Blick überredet haben, daß einige seiner Versuche nicht genau seyen; bey der Wiederholung mancher von ihnen wurde ich demohngeachtet von ihrer Genauigkeit überzeugt. Er versucht, wie wir gesehen haben, die Schwierigkeit auf folgende Art zu erklären. Er hat gezeigt, daß, wenn Ligaturen um große Gefäße in keiner großen Entfernung vom Herzen angelegt werden, so daß sie die Ausdehnung des Kreislaufs sehr vermindern, dieses Organ immer den Kreislauf unterstütze, ohnerachtet der Zerstörung einer solchen Portion des Rückenmarks, welche ihn unter den gewöhnlichen Umständen aufgehoben hätte. Nach denselben Principien wenden die Geburtshelfer in Fällen heftiger Blutungen aus der Gebärmutter Tourniquets an die Glieder an. Nun vermuthet Le Gallois, daß wir, da die Kraft sowohl der Blutgefäße als jene des Herzens vom Rückenmark abhängt, die Kraft des Kreislaufs in irgend einem Theil durch Zerstörung jener Portion des Rückenmarks sehr schwächen, durch welche sein Nerven-Einfluß ersetzt wird; und daß daher, wenn irgend eine Portion des Rückenmarks durch kleine Abtheilungen zerstört wird, da die Kraft des Kreislaufs in den entsprechenden Theilen des Körpers sehr geschwächt wird, fast dieselbe Wirkung hervorgebracht werde, als wenn Ligatu-

---

*) Aprés bien des efforts inutiles pour porter la lumière dans cette tenebreuse question, je pris le parti de l'abandonner, non sans regret d'y avoir sacrifié un grand nombre d'animaux, et perdu beaucoup de tems. En un mot, j'eus presque autant de resultats differens que d'experiences.

ren um ihre Gefäße angelegt worden wären. Es könnte hier der Einwurf gemacht werden, daß, wenn ein beträchtlicher Theil des Rückenmarks auf einmal zerstört wird, da die Kraft der Gefäße, die dieser Portion entsprechen, verloren ist, die Wirkung durch die Ligaturen hervorgebracht, immer sollte beobachtet werden. Darauf würde Le Gallois, wie ich vermuthe, erwiedert haben, daß der Kreislauf, da es einiger Zeit bedarf, zur Zerstörung eines jeden Theils des Rückenmarks um ihre Wirkungen auf die Gefäße hervorzubringen, wenn eine große Portion auf einmal zerstört wird, wo die Gefäße sich selbst nicht nach der schnellen Zerstörung der aufeinanderfolgenden Theile des Rückenmarks richten, vernichtet sey. —

Da die vorhergehende Erklärung gänzlich auf dem Satz beruht, daß die Gefäße eines jeden Theils geschwächt werden, wenn sie des Einflusses des entsprechenden Theils des Rückenmarks beraubt werden, so war es Obliegenheit des Committée's zu untersuchen, durch welche Versuche Le Gallois sie bestätigt habe. Diese Frage ist demohngeachtet von ihnen übersehen worden, und beym Durchsehen der Versuche des Le Gallois finden wir keine, von welchen aus eine solche Folgerung gezogen werden kann. Er versucht sie nur durch Versuche zu schützen, die eigentlich nicht diesem Punkt angehören; obgleich, wenn der Satz richtig wäre, die einfachsten Versuche sie zu bestätigen hinreichend wären. Es ist unmöglich von diesen Versuchen aus zu sagen, ob der verminderte Kreislauf in den in Frage stehenden Theilen direkt von der Zerstörung eines Theils des Rückenmarks, oder von der verminderten Kraft des Herzens entsprang.

Ein anderer Irrthum von noch größerer Folge als der vorhergehende in den Beurtheilungen des Le Gallois, der ebenfalls vom Committée übersehen ist, ist seine Folgerung, daß das Rückenmark einen Einfluß auf das Herz habe, welchen das Gehirn nicht besitze; weil er

fand, daß die Entfernnng des Gehirns nur wenige oder keine Wirkung auf die Thätigkeit des Herzens hervorbringe, während die Zerstörung des ganzen oder eines beträchtlichen Theils des Rückenmarks es sehr schwäche. Aber um diesen Schluß zu erhalten, ist es klar, daß das Gehirn und Rückenmark derselben Kraft unterworfen seyn müssen. Sie hätten beyde weggeräumt oder beyde zerstört werden sollen. —

Die Folgerungen, welche Le Gallois von den Wirkungen der Zerstörung des Rückenmarks hernimmt, sind in einer andern Rücksicht unrichtig. Es giebt zwey Wege, auf welchen wir die Kraft des Herzens und der Blutgefäße erklären können, wenn sie durch Zerstörung des Rückenmarks vernichtet wurde. Entweder leiten das Herz und die Blutgefäße ihre Kraft vom Rückenmark her, und folglich verlieren sie sie bey der Zerstörung des ganzen oder eines beträchtlichen Theils jenes Organs; oder sie leiten ihre Kraft von irgend einer anderen Quelle her, und erhalten Einfluß durch Agentien, welche auf das Rückenmark wirken. Es war daher Obliegenheit des Le Gallois, durch Versuche zu bestimmen, auf welchem von diesen Wegen das Zerstören des Rückenmarks die Wirkungen hervorbringe, die er beobachtete. Aber er schien es gar nicht vorauszusehen, daß es auf eine andere Weise wirke als auf jene, welche er vermuthete.

Nach derselben Art zu urtheilen ist der Schluß, den er aus der Wiederherstellung des Lebens der hinteren Theile eines Thiers zieht, wenn eine Ligatur, die um die Bauch-Aorta angelegt wurde, entfernt wird, nicht zuzulassen, nämlich, daß, wenn der Kreislauf in jedem Theil durch Zerstörung des Rückenmarks aufgehoben wird, und wir finden, daß wir ihn durch kein Mittel herstellen können, dieses der Abwesenheit des Einflusses des Rückenmarks zuzuschreiben sey. Es ist klar, daß dasselbe Resultat bey dem Herzen und den Blutgefäßen entstehen könne, wenn man voraussetzt, daß sie ihre Kraft von

irgend einer anderen Quelle herleiten, welche durch ein mächtiges Agens, das auf das Rückenmark wirkte, so in Unordnung gebracht wäre, daß sie nicht mehr im Stand sind ihre Verrichtungen zu vollziehen. Le Gallois erwähnt keines Versuchs, um zu zeigen, daß seine Erklärung zum Vorzug vor dieser angenommen werden sollte, und das Committée spricht, als wenn keine Folgerung außer jener des Le Gallois aus dem Versuch gezogen werden könnte. —

Auch ist Le Gallois's Folgerung in Betreff des Ursprungs des großen sympathischen Nerven durch seine Versuche nicht gesichert; nämlich, daß er ganz vom Rückenmark seinen Ursprung nehme. Es ist wahr, daß er fand, daß vermittelst dieses Nerven ein mächtiges Agens auf jede beträchtliche Portion des Rückenmarks angewandt im Stand sey, die Kraft des Herzens zu schwächen; aber Le Gallois hat nichts ausgesprochen, was bewiese, daß das Herz nicht auch auf dem nämlichen Weg durch das Gehirn afficirt werden könne. —

Ein Grundsatz, auf welchem viele von den Beurtheilungen Le Gallois's beruhen, der von dem Committée angenommen wurde, von dem wir aber in seinen Versuchen keinen Beweis finden, ist, daß die Zusammenziehungen des Herzens nach der Zerstörung des Rückenmarks von verschiedener Natur mit jenen seyen, welche den Kreislauf unterstützen. Er bemerkt, daß, wenn das Rückenmark so zerstört wird, die Zusammenziehungen des Herzens zu schwach seyen, um den Kreislauf zu unterhalten, und schließt ohne weitere Untersuchung, daß diese Zusammenziehungen nicht blos dem Grad nach von jenen verschieden seyen, welche den Kreislauf unterhalten, sondern daß sie unabhängig vom Rückenmark bestehend von einer ganz verschiedenen Natur seyen. Die Zusammenziehungen des Herzens, wenn es vom Körper getrennt wird, betrachtet Le Gallois als jenen ähnlich, welche nach der Zerstörung des Rückenmarks zurückblei-

ben, und er betrachtet die Zusammenziehungen, welche eine kurze Zeit nach dem Tod in den Muskeln mit willkührlicher Bewegung erregt werden können, in demselben Licht. Wäre Le Gallois's Geist bey seinen besonderen Ansichten über die Materie unbefangen gewesen, so hätte er leicht zwischen der Thätigkeit des Herzens unmittelbar nach der Zerstörung des Rückenmarks, und seiner Thätigkeit unmittelbar nach der Trennung vom Körper einen auffallenden Unterschied bemerken können. Im ersteren Beyspiel ist es schwach und hüpfend (fluttering) allmählig besonders bey kaltblütigen Thieren stärker und mehr regulär werdend; im letzteren Beyspiel ist es vergleichsweise stark und regulär, und bey kaltblütigen Thieren sehr langsam, allmählig schwächer werdend. In Betreff der Zusammenziehungen der willkührlichen Muskelbewegungen nach dem Tod ist es allgemein anerkannt, daß diese Muskeln einige Zeit lang zur vollkommenen Vollziehung ihrer Verrichtung aufgereizt werden können. Man kann es bewerkstelligen, daß sie genau die Glieder bewegen, wie sie es vor dem Tod des Thiers thaten. Ob sie aber sie eben so kräftig bewegen oder nicht, und ob das Herz eben so kräftig schlägt oder nicht, nachdem es vom Körper getrennt wird, als während es den Kreislauf unterhielt, so ist die Thätigkeit von beyden, sofern wir sehen können, von derselben Natur, als wenn sie ihre gewöhnlichen Verrichtungen vollzogen; und Le Gallois hat keinen einzigen Beweis von einer verschiedenen Natur ihres Wesens angeführt. Der Versuch ist in der That, in welchem er die Ausdehnung des Kreislaufs durch Ligaturen vermindert, und so das Herz fähig macht ihn zu unterhalten, nachdem eine solche Portion des Rückenmarks zerstört wird, welche ihn auf eine andere Weise aufgehoben haben würde, eine hinlängliche Wiederlegung seiner eigenen Meinung. Er beweist, daß die Wirkung des Zerstörens einer großen Portion des Rückenmarks blos jene der Schwächung ist,

und nicht der Veränderung der Natur in der Thätigkeit des Herzens.

Ein anderer Grundsatz des Le Gallois, von dem Committée angenommen, welcher durch seine Versuche nicht gesichert zu seyn scheint, ist, daß die Kraft, von welcher alle Bewegungen des Einathmens abhangen, ihrem Sitz nah an jenem Theil des verlängerten Marks habe, aus dem das achte Nervenpaar entspringt. Ueber diesen Gegenstand werde ich nachher Gelegenheit haben, manche Bemerkungen zu machen; und ich will hier nur bemerken, daß das Einathmen eine verwickelte Verrichtung ist, und daß, wenn einige von den ihm nöthigen Kräften entzogen werden, seine wesentlichsten Bewegungen so schnell zerstört werden, als wenn alle diese Kräfte aufgehört hätten. Nun machte Le Gallois keine Versuche, um auszumitteln, ob es von der Zerstörung einer oder aller dieser Kräfte herkomme, daß das Einathmen durch Zerstörung dieses Theils des verlängerten Marks aufgehoben werde. Der Beweis von dem Committée zu Gunsten Le Gallois Meinungen, vom Daseyn kopfloser Fötus angewandt, wird gänzlich durch die Thatsache entkräftet, daß Fötus weder ohne Gehirn noch Rückenmark lebendig geboren worden sind; denn Beyspiele davon führt Le Gallois selbst an in der 251sten Seite seiner Abhandlung zur Geschichte der Academie der Wissenschaften, 1711. 3te Anat. Beob. und 1712. 6te Anat. Beob., aber ohne den Versuch zu beweisen, wie es möglich sey, seine Meinungen mit dem Daseyn solcher Fälle zu vereinigen. Der Leser wird in dem fünften Band der medicinisch-chirurgischen Transactionen den Fall eines ausgetragenen Fötus finden, der weder Gehirn noch Rückenmark hatte, und von Lawrence beschrieben wurde. Ich habe einen ähnlichen Fall gesehen. In diesem Fall, wie in jenem von Lawrence beschriebenen, erschien an der Stelle des Rückenmarks blos eine gefäßreiche Haut.

Eine Unverträglichkeit von großer Wichtigkeit in Le

Gallois's Werk, welche zu erklären er keinen Versuch macht, ist von dem Committée übersehen worden. Er bemerkt im Anfang seines Werks: „Ce que j' ai dit du coeur pouvant s'appliquer aux autres organes des fonctions involuntaires, la question peut être considérée plus généralement, comme la detérmination du siége du principe, qui préside à cet ordre des fonctions.“ Doch zeigt er, daß die Enthauptung keinen Einfluß auf die Verrichtung des Herzens habe, während die Durchschneidung des achten Nervenpaars jene sowohl der Lungen als des Magens verletzt *).

Es erhellt aus dem Gesagten, daß die Versuche von Le Gallois, insofern ich eines Urtheils fähig bin, nicht einen der folgenden Sätze, die vom Committée als die Resultate dieser Versuche angeordnet wurden, sichern.

I. „Que le principe de tous les mouvemens inspiratoires a son siége vers cet endroit de la moëlle allongée, qui donne naissance aux nerfs de la huitième paire;

II. que le principe, qui anime chaque partie du corps réside dans ce lieu de la moëlle épinière du quel naissent les nerfs de cette partie;

III. que c'est pareillement dans la moëlle epinière, que le coeur puise le principe de sa vie et de ses forces, mais dans cette moëlle toute entière, et non pas seulement dans une portion circonscrite;

IV. que le grand Sympathique prend naissance dans la moëlle epinière, et que le charactère particulier de ce nerf est de mettre chacune des parties, auxquelles il se distribue sous l'influence immediate de toute la puissance nerveuse,“

---

*) Ich spreche hier von der Verrichtung der Lungen selbst, nicht von den Athmungs-Muskeln.

das ist, des ganzen Rückenmarks, das Le Gallois als den Sitz des Nerveneinflusses betrachtet.

Wenn diese Resultate keine richtige Folgerungen aus den Versuchen des Le Gallois sind, so sind die Erklärungen der lang bestrittenen Punkte in Betreff der Thätigkeit des Herzens, die sich auf sie gründe, nicht anzunehmen, nämlich daß das Herz mit Nerven versehen sey, weil es seine Kraft vom Rückenmark herleite, daß Leidenschaften auf es einfließen, weil das Gehirn vermittelst des Rückenmarks auf es wirke; daß es dem Willen nicht gehorche, weil kein Organ, das von jedem Theil der Nervenkraft Einfluß erleidet, das ist vom Rückenmark, dem Willen gehorche, (es mag hier bemerkt werden, daß, würde dieser Satz angenommen, er keineswegs erklären könnte, warum die Bewegungen des Herzens vom Willen unabhängig sind, obgleich von Leidenschaften afficirt), und daß der Kreislauf in kopflosen und enthaupteten Thieren fortbestehe, weil seine directe Abhängigkeit nicht vom Gehirn, sondern vom Rückenmark herrühre.

Wenn die vorhergehenden Bemerkungen richtig sind, so müssen wir mit der folgenden Meinung des Committée uneins seyn: „Ces resultats résolvent sans peine tou„tes les difficultés, qui se sont élevées depuis Hal„ler sur les causes des mouvemens du coeur.“ Die Versuche von Le Gallois haben in der That, durch Bestimmung einiger Thatsachen von großer Wichtigkeit, während andere, genau mit ihnen zusammenhängend, seiner Beobachtung entgingen, den Gegenstand in größerer Verwirrung zurückgelassen, als er ihn fand. Anstatt die Schwierigkeiten wegzuräumen, die vorher vorhanden waren, haben die schätzbaren Beyträge, die er unsrer Kenntniß geschenkt hat, uns andere gezeigt.

Die Abhängigkeit des Herzens von den Leidenschaften, und dennoch vom Einfluß des Gehirns unabhängig, worüber so viel geschrieben wurde, scheint keinen mehr directen Widerspruch in sich zu enthalten, als daß die

Zerstörung desselben Theils des Rückenmarks, je nach der Art der Bewerkstelligung, entweder die Verrichtung des Herzens zerstören, oder im Ganzen wenig auf dasselbe einfließen sollte. Ich habe Gelegenheit gehabt zu bemerken, daß Le Gallois's Erklärung dieses offenbaren Widerspruchs keine richtige Folgerung aus seinen Versuchen sey, und ich werde bald einige so einfache erzählen, daß es unmöglich ist, in ihrem Resultat hintergangen zu werden, welches direkt jene Erklärung zu widerlegen scheint.

Warum, wenn die Kraft des Herzens vom Rückenmark abhängt, wie es aus den Versuchen von Le Gallois erhellt, von deren Genauigkeit ich mich durch wiederholte Proben vergewissert habe, sind Fötus lebend geboren worden, wo niemals ein Rückenmark vorhanden war?

Warum, wenn die Kraft des Herzens vom Rückenmark abhängt, fährt es fort, nachdem es vom Körper getrennt wird, seine gewöhnlichen Bewegungen zu vollziehen?

Warum, wenn, (wie Le Gallois behauptet, und es allgemein angenommen ist), die verschiedenen Organe der unwillkührlichen Bewegung dieselbe Beziehung zum Nervensystem haben, erleidet die Verrichtung des Herzens durch Enthauptung keinen Einfluß, und warum wird jene des Magens durch Durchschneidung oder Unterbindung des achten Nervenpaars unmittelbar geschwächt?

Warum hört das Athmen bey der Zerstörung eines gewissen Theils des verlängerten Marks auf, da die Nerven des Zwerchfells und der Zwischenrippen-Muskeln vom Rückenmark entspringen, welches unabhängig vom Gehirn, wie Le Gallois bewies, im Stande sey, die Muskeln zu erregen? Zuletzt betrachtet er diese Materie in der 35sten und folgenden Seiten seiner Abhandlung, und gesteht ein, daß er keine Erklärung über sie geben könne, indem er sie eines der großen Mysterien der Nervenkraft nannte, deren Entdeckung das stärkste Licht über

den Mechanismus jener wundervollen Kraft werfen werde. —

Es ist einleuchtend, daß diese offenbaren Widersprüche eben sowohl wie jene, die vor den Entdeckungen des Le Gallois bestanden, vereinigt werden müssen, ehe man die Beziehung, die die Brust- und Baucheingeweide zum Nervensystem haben, begreifen kann. Die Lehre, die sie nicht vereinigen kann, muß fehlerhaft seyn.

Zweyter Theil.

Versuche, in der Absicht angestellt, um die Gesetze der Lebensfunctionen zu bestimmen.

Es ist klar, daß man das blutführende System in drey Theile, deren Verrichtungen verschieden sind, abtheilen kann, in das Herz, in die Gefäße des Kreislaufs, und in die Gefäße der Absonderung. In der folgenden Untersuchung werde ich mich zuerst bestreben, das Prinzip zu bestimmen, von dem die Thätigkeit des Herzens und der Gefäße des Kreislaufs abhängt, und die Beziehung, welche zwischen ihnen und dem Nervensystem besteht. Ich werde alsdann das Princip betrachten, von welchem die Thätigkeit der willkührlichen Muskelbewegungen abhängt, und die Beziehung, welche sie zu diesem System haben. Die vergleichende Wirkung der an das Gehirn und Rückenmark angebrachten Reize auf das Herz und die Muskeln mit willkührlicher Bewegung wird zunächst betrachtet werden. Eine Aufzählung der Versuche über diese Zweige der Materie wurde, obgleich nicht in der Ordnung *), in der sie hier aufgeführt werden, der königl. Gesellschaft in zwey Schriften übergeben, verfaßt, wäh-

*) Die Versuche, die ich seither angestellt habe, haben zu Folgerungen geführt, welche eine andere Anordnung nothwendig machten.

rend ich immer mit der Untersuchung beschäftigt war, und bekannt gemacht in den philosophischen Transactionen im Jahr 1815.

Der nächste Gegenstand der Untersuchung wird das Princip seyn, von welchem die Thätigkeit der absondernden Gefäße abhängt, und die Beziehung, welche sie zum Nervensystem haben. Ich werde mich alsdann bemühen, das Princip zu bestimmen, von welchem die Thätigkeit des Nahrungskanals abhängt, und die Beziehung, welche er zum Nervensystem hat. Diese Materien werden zu einigen Versuchen und Beobachtungen über den Nutzen der Ganglien führen, die Ursache der thierischen Wärme und die Natur des Nerveneinflusses. Ich werde dann die Beziehung betrachten, welche die verschiedenen Verrichtungen des thierischen Körpers zu einander haben, und die Ordnung, in welcher sie beym Sterben aufhören, und die Untersuchung wird mit einer Uebersicht der Folgerungen, die aus den verschiedenen Versuchen und Beobachtungen erhalten wurden, die dem Leser werden vorgelegt werden, und mit einigen Bemerkungen über ihre Anwendung, um die Natur der Krankheiten zu erklären, und ihre Behandlung zu verbessern beschlossen werden.

Erstes Kapitel.

Von dem Princip, von welchem die Thätigkeit des Herzens und der Gefäße des Kreislaufs abhängt.

Da es jetzt allgemein von den Physiologen anerkannt ist, wie es aus dem Bericht, der dem Leser eben vorgelegt wurde, erhellt, daß das Herz vermögend ist, seine Verrichtungen zu vollziehen, wenn das Gehirn weggenommen wird, so ist die erste Frage, die sich von selbst darbietet, in wie weit hängt die Kraft dieses Organs vom Einfluß des Rückenmarks ab, von dem, wie wir gesehen haben, Le Gallois behauptet, daß sie gänzlich hergeleitet werde?

1. Versuch. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag in das Hinterhaupt der Empfindung und der willkührlichen Kraft beraubt. Wenn das Kaninchen auf diese Art getödtet wird, so hört das Athmen sogleich auf, aber die Thätigkeit des Herzens und des Kreislaufs währt fort, und kann eine geraume Zeit lang durch künstliches Athmen unterhalten werden, wie es Fontana that, und nachher Chirac, Brodie, Le Gallois und Andere*). Diese Art, die Sensibilität zu zerstören, hat keinen Einfluß auf das Resultat des Versuchs, und hat den doppelten Vortheil, den Leiden und den Bewegungen des Thieres zuvorzukommen. Deren größte Unbequemlichkeit besteht darin, daß, wenn der Schlag sehr stark ist, bedeutende Gefäße manchmal Risse bekommen, und daß es fast immer einige Zerreissungen von Gefäßen gebe, welche natürlich die Kraft des Kreislaufs schwächen.

Das Rückenmark wurde vom Hinterhaupt bis zum Anfang der Rückenwirbel blosgelegt, während der Kreislauf durch künstliches Athmen unterstützt wurde. Alsdann wurde die Brust geöffnet, und das Herz regelmäßig und mit beträchtlicher Kraft schlagend gefunden. Nun wurde das Rückenmark, so weit es entblöst worden war, gänzlich weggenommen, aber ohne im Geringsten

---

*) Man sieht in dem ersten Band der philosophischen Abhandlungen, daß Hook im Jahr 1667 in Gegenwart der Mitglieder der Königl. Gesellschaft zeigte, daß nicht nur das Leben eines Hundes eine Stunde lang erhalten werden konnte, nachdem die Brust geöffnet und ein großer Theil des Zwerchfells weggenommen worden war, durch wechselweises Aufblasen der Lungen, und zusammenfaden lassen, um so das Athmen nachzuahmen; sondern daß die Wirkung fast dieselbe sey, wenn die Lungen in einem fortwährenden Zustand von Ausdehnung durch Luft, die beständig in sie getrieben wird, erhalten werden, und ihr gestattet wird, durch kleine an deren Oberfläche angebrachte Durchlöcherungen zu entweichen.

die Thätigkeit des Herzens zu afficiren. Nach diesem, da das künstliche Athmen häufig ausgesetzt wurde, sahen wir die Thätigkeit des Herzens öfters matt werden, und zunehmen, wenn es erneuert wurde. Alsdann wurde die Hirnschale geöffnet, und das ganze Gehirn weggenommen, aber ohne eine Verminderung der Thätigkeit des Herzens, das immer fortfuhr, mehr oder minder kräftig zu seyn, je nachdem wir das künstliche Athmen aussetzten, oder wieder erneuerten. Als dieses eine beträchtliche Zeit lang ausgesetzt wurde, hörten die Ventrikel ungefähr eine halbe Stunde nach der Wegnahme des Gehirns zu schlagen auf. Bey der Erneuerung des Athmens wurde die Thätigkeit der Ventrikel dessen ohngeachtet wieder hergestellt. Das Athmen wurde mit demselben Erfolg wieder ausgesetzt und erneuert.

2. Versuch. Ein Kaninchen wurde durch Entfernung eines Theils der Hirnschale, und durch Anwendung von Opium auf das Gehirn empfindungslos gemacht. Der Rückgrat wurde alsdann zwischen den Hals- und Rückenwirbeln geöffnet. Alsdann öffneten wir die Brust, und unterstützten die Thätigkeit des Herzens durch künstliches Athmen. Die Kraft, mit der es schlug, wurde sorgfältig beobachtet, und das Rückenmark mit einem kleinen glühenden Draht, der aufwärts und abwärts des Rückgrats lief, durch eine in ihn gemachte Oeffnung zerstört, wodurch die Thätigkeit des Herzens ganz und gar nicht afficirt wurde.

3. Versuch. Man kann sagen, daß in den vorhergehenden Versuchen kein direkter Beweis von der Fortdauer des Kreislaufs lag, nachdem das Rückenmark zerstört oder weggenommen worden war. Aus diesem Grund wurden verschiedene der folgenden Versuche angestellt. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag in das Hinterhaupt der Empfindung beraubt, und der Kreislauf durch künstliches Athmen unterhalten. Die Carotiden, welche blosgelegt wurden, sah man klopfen. Der Halstheil des Rücken-

marks wurde alsdann durch einen glühenden Draht zerstört, worauf die Carotiden immer noch vollkommen rund und schlagend gefunden wurden.

4. Versuch. In einem Kaninchen, durch einen Schlag ins Hinterhaupt empfindungslos gemacht, wurde das ganze Rückenmark durch einen glühenden Draht zerstört, und das Athmen künstlich unterhalten. Eine der Carotiden wurde alsdann blosgelegt. Ihr Schlagen war augenscheinlich, und bey ihrer Durchschneidung floß frey rothes Blut aus ihr.

5. Versuch. Der einzige Unterschied zwischen diesem und dem letzten Versuch war, daß das künstliche Athmen nicht ausgeführt wurde. In beyden wurde das Rückenmark zerstört mit Einführung eines Drahts glühend genug, um ein zischendes Geräusch zu machen, durch eine Oeffnung zwischen den Hals- und Rückenwirbeln, zuerst durch den obern Theil ins Gehirn, alsdann durch den untern Theil bis zum Ende des Rückgrats. Indem man eine Seite des Halses öffnete, fand man die Carotis schlagend. Als man sie durchschnitt, wurde das Blut von dunklerer Farbe, als in dem frühern Versuch sprungsweise reichlich ausgeworfen.

6. Versuch. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag ins Hinterhaupt empfindungslos gemacht, und das künstliche Athmen unterhalten. Das Rückenmark wurde vom Grund der Hirnschale an bis zum Anfang der Rückenwirbel weggenommen, und dessen übriger Theil durch einen glühenden Draht zerstört. Die Carotis fand man alsdann schlagend, und bey ihrer Durchschneidung quoll sprungsweise rothes Blut mit großer Kraft hervor. —

7. Versuch. Dieser Versuch war dem letzten ähnlich, ausgenommen, daß das Rückenmark anstatt theilweise entfernt zu werden, gänzlich durch einen glühenden Draht zerstört wurde, und das künstliche Athmen vor der Oeffnung der Carotis, aus welcher dunkel gefärbtes

Blut strömte, nicht vollzogen wurde. Wir bliesen alsdann die Lungen auf, und bald begann rothes Blut reichlich aus dem Gefäße zu fließen, und es erschien gleich einem rothen Strom, vermischt mit dunklem Blut, welches vorher aus ihm gekommen war. Dieser Versuch wurde auf dieselbe Art und mit demselben Erfolg wiederholt.

8. Versuch. In diesem Versuch wurde das Kaninchen unempfindlich gemacht durch einen Schlag ins Hinterhaupt, ausgenommen, daß das Athmen immer noch fortwährte. Der Rückgrat wurde geöffnet, und das Rückenmark wie im vorhergehenden Versuch zerstört. Ein kleiner stark glühender Draht wurde angewendet. Bey dessen Einbringung durch den Rückgrat in das Gehirn hörte das Athmen sogleich auf. Die Schenkel-Arterie wurde ungefähr zwey oder drey Minuten, nachdem das Athmen aufgehört hatte, blosgelegt. Das Schlagen der Arterie war augenscheinlich. Bey deren Oeffnung floß freywillig aus ihr ein dunkel gefärbtes Blut. Wir nahmen dann unsere Zuflucht zum künstlichen Athmen. Als es ungefähr eine halbe Minute lang angewendet wurde, bekam das Blut, das reichlich aus der Arterie zu fließen fortfuhr, eine hochrothe Farbe. Die andere Schenkel-Arterie wurde alsdann geöffnet, aus der ebenfalls freywillig rothes Blut floß. Als ungefähr eine Unze Blut aus den zwey Gefäßen geflossen war, wurde mit dem Aufblasen der Lungen ausgesetzt, und das Blut floß wieder dunkel gefärbt. Bey der Erneuerung des Aufblasens der Lungen wurde es in weniger als einer halben Minute wieder schön gefärbt. Im Ganzen dauerte das Fließen aus den Schenkel-Arterien sieben Minuten lang fort. Nachdem das Blut drey Minuten lang aus ihnen zu fließen aufgehört hatte, setzte man das künstliche Athmen fort, und öffnete eine der Carotiden, aus der schönes Blut in vollem Strom floß, im Betrag von einer und einer halben Drachme. Das Fließen aus der Ca-

rotis hörte in eilf Minuten, nachdem die Schenkel-Arterie geöffnet worden war, auf. Das meiste Blut war jetzt natürlich ausgeleert. Ein großer Theil war bey der Oeffnung des Rückgrats verloren gegangen, was immer geschieht. Das linke Herzohr und Herzkammer wurden beynahe leer gefunden. Das Blut, das in ihnen zurückblieb, war roth. Das rechte Herzohr und Herzkammer waren mit dunklem Blut angefüllt.

9. Versuch. Aus verschiedenen Proben fanden wir, daß bey solchen Versuchen der Kreislauf eben so bald ohne als mit der Zerstörung des Rückenmarks gänzlich aufhöre. Der Blutverlust scheint die wichtigste Ursache zu seyn, welche ihn zerstört. Wenn das Thier operirt würde, ohne daß man es unempfindlich machte, so würde auch der Schmerz zu diesem Erfolg beytragen. Wir fanden häufig nach der Entblößung der Hirnschaale und des Rückgrats den Kreislauf verloren, ehe weder das Gehirn noch das Rückenmark zerstört worden war. Der Kreislauf ist besonders geeignet auszubleiben, wenn das künstliche Athmen nicht sorgfältig vollzogen wird, nachdem das Thier zu athmen aufhört. Wenn man solche Versuche macht, so ist es nach der Oeffnung des Knochens immer nothwendig zu bestimmen, ob der Kreislauf fortwährt, ehe wir das Gehirn oder Rückenmark zerstören oder wegnehmen. Wenn wenig Blut bey diesem Theil der Operation verloren geht, wenn die Carotiden vorher schlagen, so finden wir sie immer nach ihr schlagend. Das Resultat dieses Versuchs ist noch auffallender bey kaltblütigen Thieren, wo der Tod so langsam eintritt, daß der Kreislauf lang nach der Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks fortdauert.

10. Versuch. Das Gehirn und das Rückenmark eines Frosches wurde bis zu den Rückenwirbeln blosgelegt. Die Brust wurde alsdann geöffnet, und das Herz kräftig wirkend gefunden, und wegen der Durchsichtigkeit seiner Ränder der Durchgang des Bluts durch es

deutlich wahrgenommen. Der Theil des Rückenmarks, welcher entblöst worden war, wurde alsdann weggenommen, aber ohne im Geringsten weder die Bewegung des Herzens, noch den Durchgang des Bluts durch dasselbe zu afficiren. Mit demselben Erfolg wurde alsdann das Gehirn weggenommen.

11. Versuch. Das Gehirn und Rückenmark eines Frosches wurde zu gleicher Zeit weggenommen. Bey der Oeffnung der Brust fand man das Herz willig den Kreislauf bewerkstelligen. Aus diesen Versuchen erhellt, daß die Thätigkeit des Herzens von jedem Theil des Rückenmarks eben so unabhängig sey, als vom Gehirn; und daß folglich die Meinung des Le Gallois, daß es seine Kräfte von jenem Organ herleite, und vorzüglich von dessen Halstheil, als falsch betrachtet werden müsse. Ich werde bald Gelegenheit haben, die Thatsachen, welche Le Gallois zu dieser Meinung führten, zu betrachten; wir werden finden, wie ich vermuthe, daß sie eine sehr verschiedene Deutung zulassen. Wir müssen jetzt untersuchen, ob die Thätigkeit der Gefäße des Kreislaufs auch vom Gehirn und Rückenmark unabhängig sey.

Die folgenden Versuche und einige andere, die ich zu erwähnen Gelegenheit haben werde, wurden an Haargefäßen eines Frosches gemacht, welcher wegen der Ausdehnung und Durchsichtigkeit des Gewebs seiner Hinterfüße, und wegen seiner großen Lebenszähigkeit das beste Subject zu solchen Versuchen zu seyn schien. Es ist die Frage aufgestellt worden, wie weit die Folgerungen, aus Versuchen gezogen, welche an kaltblütigen Thieren gemacht wurden, vorausgesetzt werden können, um sie auf die warmblütigen anzuwenden. Sowohl Fontana als Monro bemerken, daß sie bey ihren Versuchen das System beyder denselben Gesetzen gehorchend fanden. Es giebt gewisse Umstände, unter welchen sie augenscheinlich verschieden sind, in allen übrigen scheinen sie übereinzustimmen. Da es keinen Theil des warmblütigen Thiers

giebt, an welchem solche Versuche über die Gefäße des Kreislaufs, wie ich hier und im nächsten Kapitel zu erwähnen Gelegenheit haben werde, gemacht werden können, außer dem Gekröße, so würden viele von ihnen mit weit größerem Leiden für dieses, als für das kaltblütige Thier begleitet seyn. Einige von ihnen, da das warmblütige Thier weniger lebenszäh ist, könnten nicht auf eine so genügende Weise an ihm bewerkstelligt werden. —

12. Versuch. Eine starke Ligatur wurde um den Hals eines Frosches gelegt, und ohne einigen Blutverlust der Kopf abgeschnitten; viel Blutverlust zerstört sogleich den Kreislauf in den Extremitäten. Alsdann wurde das Rückenmark durch einen kleinen Draht zerstört. Als ich das Gewebe eines der hinteren Füße vor das Microscop brachte, fand ich den Kreislauf in ihm mehrere Minuten lang kräftig, und in jeder Beziehung jenem im Gewebe eines gesunden Frosches gleichend. Dieser Versuch wurde mit demselben Erfolg wiederholt.

13. Versuch. Das Rückenmark eines Frosches wurde mit einem Draht zerstört, der, nach verschiedenen Richtungen bewegt, in den Rückgrat durch ein Loch eingebracht wurde, welches an dessen unterstem Theil gemacht wurde, und der ins Gehirn hinauf reichte. Das Thier wurde sogleich der Sensibilität und der willkührlichen Bewegung beraubt, und schien gänzlich todt zu seyn. Nachdem es in diesem Zustand mehrere Minuten gelegen hatte, so wurde ein Theil des Gewebs eines der hintern Füße vor das Microscop gebracht, und man sah den Kreislauf des Bluts in ihm eben so rasch als im Geweb eines gesunden Frosch's. Bey der Anstellung solcher Versuche ist es nothwendig vorsichtig zu seyn, denn das Berühren und Dehnen des Gewebs strebt die Kraft des Kreislaufs in ihm zu schwächen. Wenn diesem Versuch um deswillen der Einwurf gemacht wird, weil er an einem kaltblütigen Thier angestellt wurde, so kann ich,

insofern die größere Gefäße betroffen sind, auf verschiedene eben erzählte Versuche verweisen, wo die Carotiden und Schenkel-Arterien von Kaninchen schlagend, und den Kreislauf unterhaltend gefunden wurden, nachdem die Sensibilität durch einen Schlag an den Kopf zerstört, und das Rückenmark weggenommen oder zerstört worden war.

Es erhellt aus diesen Versuchen, daß die Gefäße des Kreislaufs wie das Herz nach der Wegnahme oder Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks ihre Kraft beybehalten, denn es wird schwer zu vertheidigen seyn, daß in diesen Beyspielen die Kraft des Herzens die Bewegungen des Bluts in den Gefäßen unterhalte. Sollte diese Meinung vertheidigt werden, so wird der Leser sie in Rücksicht der kaltblütigen Thiere durch im nächsten Kapitel erwähnte Versuche, und in Rücksicht der warmblütigen Thiere durch jene im zehnten Kapitel erwähnte widerlegt finden.

Aus allen vorhergehenden Versuchen müssen wir schließen, daß der Satz, durch den Le Gallois erklärt, warum die Zerstörung derselben Portion des Rückenmarks den Kreislauf zerstöre, wenn sie plötzlich bewerkstelligt wird, aber fehle es zu thun, wenn sie langsam bewirkt wird, falsch sey *).

Scheint es nicht aus den in diesem Kapitel arwähnten Versuchen eine nothwendige Folgerung zu seyn, daß die Thätigkeit des Herzens und der Gefäße des Kreislaufs von einer in ihnen selbst inwohnenden Kraft abhange, und keine direkte Abhängigkeit vom Nervensystem habe? Doch beweisen manche Thatsachen, dem Leser in dem ersten Theil dieser Untersuchung vor Augen gelegt, daß eine gewisse Beziehung zwischen dem Nerven- und Blutgefäß-System bestehe. Worinn diese Beziehung bestehe, wollen wir jetzt untersuchen.

---

*) Siehe Seite 43.

Zweytes Kapitel.

Von der Beziehung, welche zwischen dem Herzen, den Gefäßen des Kreislaufs und dem Nervensystem besteht.

Es ist allgemein angenommen, wie wir gesehen haben, daß die Thätigkeit des Herzens von Reizen, auf das Hirn und Rückenmark angewandt, keinen Einfluß erleiden könne, und es scheint fast ein Widerspruch zu seyn, vorauszusetzen, daß es so seyn sollte, wenn wir sehen, daß es durch die gänzliche Wegnahme dieser Organe keinen Einfluß erleiden könne. Es gab dem ohngeachtet viele Gründe, welche mich verleiteten, die Wirkung der Reitze auf das Herz zu prüfen, welche so auf das Gehirn und Rückenmark angewendet wurden, daß sie keinen der willkührlichen Muskeln aufreitzen konnten, deren Thätigkeit unser Urtheil über die Wirkung des Reizes hindert, einmal durch stärkeres Zuströmen von Blut gegen das Herz, das anderemal durch starke Bewegungen des Thiers.

14. Versuch. Ein Kaninchen wurde durch einen Schlag ins Hinterhaupt der Empfindung und der willkührlichen Bewegung beraubt, die Thätigkeit des Herzens durch künstliches Athmen unterhalten, und das Gehirn und der Halstheil des Rückenmarks blosgelegt. Nun wurde die Brust geöffnet, und die Thätigkeit des Herzens, welches mit Kraft und Regelmäßigkeit schlug, beobachtet. Alsdann wurde Weingeist auf das Rückenmark angewandt, und eine bedeutend vermehrte Thätigkeit des Herzens war die Folge. Hernach wurde er auf das Gehirn mit demselben Erfolg angewandt. Das Vermehren der Bewegung war unmittelbar, und entschieden in beyden Fällen. Wir konnten nicht wahrnehmen, daß es in einem Fall stärker als im andern war.

15. Versuch. Der vorige Versuch wurde mit dem Unterschied wiederholt, daß das ganze Rückenmark blosgelegt wurde. Die Bewegung des Herzens erlitt fast, wo nicht gänzlich, einen eben so starken Einfluß durch Anwendung des Reitzes auf den Dorsal- als auf den Cervical-Theil des Rückenmarks; allein der Einfluß auf es war sehr gering bey der Anwendung des Reitzes auf die Lumbar-Portion.

16. Versuch. In diesem Versuch wurde nur jener Theil des Gehirns, der den vorderen Theil des Kopfs einnimmt, blosgelegt. Das Kaninchen wurde in anderer Rücksicht ebenso, wie in den vorigen Versuchen vorbereitet. Der Weingeist auf diesen Theil des Gehirns angewandt, brachte ebenso entschieden eine Wirkung auf die Bewegung des Herzens, als in jenen Versuchen hervor. Der Weingeist wurde abgespühlt, und eine wässerige Auflösung zuerst von Opium, dann von Taback mit dem Erfolg einer Vermehrung der Thätigkeit des Herzens angewandt; aber in viel geringerem Grad, als sie von dem Weingeist entstand. Die vermehrte Thätigkeit war stärker vom Opium, als vom Taback. Die erste Wirkung von beyden wurde bald von einer schwächeren Thätigkeit des Herzens begleitet, als jene, welche ihrer Anwendung auf das Gehirn vorausging. Diese Wirkung war am stärksten, und erschien am schnellsten, wenn Taback angewendet wurde; und wir sahen immer, denn wir wiederholten den Versuch oft, eine deutliche Vermehrung in der Thätigkeit des Herzens, wenn wir den Taback abspülten. Wir konnten dieses ebenfalls wahrnehmen, obgleich in geringerem Grad, wenn das Opium abgewaschen wurde. Wenig oder gar nichts von dieser schwächenden Wirkung wurde beobachtet, wenn Weingeist angewandt wurde. Nachdem seine reitzende Wirkung sich gelegt hatte, kehrte die Thätigkeit des Herzens blos zu ungefähr demselben Grad zurück, als vor der Anwendung des Reitzes.

17. Versuch. Der vorige Versuch wurde an einem kaltblütigen Thier wiederholt. Hastings hatte gefunden, daß das Eintauchen der hintern Füße eines Frosches in Opium-Tinctur in weniger als einer Minute ihn seiner Sensibilität beraube. Dieses entsteht nicht von einer Thätigkeit des Opium; eine wässerige Auflösung von Opium, wie wir fanden, obgleich stark, bringt den Erfolg nicht hervor. Durch einfachen Weingeist wird er sogleich hervorgebracht, und entsteht von der Thätigkeit des Geists auf die Nerven des Theils, auf den er angewendet wird, denn er findet ganz eben so schnell Statt, als bey dem gesunden Frosch, nachdem eine Ligatur um die mit dem Herz verbundenen Gefäße angelegt wurde. Es ist merkwürdig, daß, wenn einfacher Weingeist gebraucht wird, das Thier starkes Leiden ausdrückt, wenn Opium-Tinctur angewendet wurde, sehr wenig. Ich habe eben den Grund angegeben, warum es nothwendig sey, daß, um über das Resultat dieses Versuchs zu urtheilen, das Thier empfindungslos gemacht werden sollte.

Als wir auf diese Art einen Frosch der Sensibilität beraubt hatten, legten wir das Gehirn und Rückenmark blos, und öffneten die Brust.

Wir fanden das Herz mit Kraft sich zusammenziehend. Es wurde Weingeist auf das Rückenmark mit einer unmittelbaren und deutlichen Vermehrung der Thätigkeit des Herzens angewandt. Er wurde alsdann auf das Hirn mit demselben Erfolg angewandt. Auch wässerige Auflösungen von Opium und Taback wurden auf beyde angebracht, ganz mit demselben Erfolg als wie bey dem Kaninchen. Die Vermehrung der Thätigkeit vom Opium und Taback war viel geringer, als vom Weingeist, und wurde bald von einer großen Verminderung der Thätigkeit begleitet. Das Wachsen der Thätigkeit war am geringsten, und deren Verminderung am stärksten vom Taback. Beym Abwaschen des Opiums und Tabacks mit einem nassen Schwamm schlug das

Herz sogleich stärker. Die verschiedenen Theile dieses Versuchs wurden oft mit demselben Erfolg wiederholt. Es ist merkwürdig, daß wir die Bewegung des Herzens durch Reitze auf das Gehirn und Rückenmark angebracht afficiren konnten, nachdem sie alle aufgehört hatten, eine Wirkung auf die willkührlichen Muskeln durch Vermittlung des Nervensystems hervorzubringen.

18. Versuch. Dieser Versuch unterscheidet sich nur vom letzten dadurch, daß der Cervical-Theil des Rückenmarks und der untere Theil des Gehirns weggenommen wurden, und die Reitze nur auf jenen Theil des Hirns angewendet wurden, welcher zwischen den Augen des Frosches liegt. Weingeist, Opium und Taback so angewandt, afficirten die Bewegung des Herzens ebenso sehr, und genau auf dieselbe Art, als wenn sie auf das ganze Gehirn oder Rückenmark angewendet wurden. Wenn Opium und Taback auf den untern Theil des Rückenmarks angebracht wurden, so schien die Bewegung des Herzens durch sie durchaus schwer afficirt zu werden. Sie wurde augenscheinlich vermehrt, wenn Weingeist auf denselben Theil angewandt wurde.

Wir fanden in den vorigen Versuchen, daß beträchtlicher Druck entweder des Gehirns oder des Rückenmarks geringe oder keine Wirkung auf die Thätigkeit des Herzens hervorbringe.

Seine Thätigkeit konnte durch Agentien auf das Hirn und Rückenmark angewandt, lang nach dem Stillstand des Kreislaufs Einfluß erleiden.

So sehen wir, daß das Herz, obgleich seine Kraft unabhängig vom Gehirn und Rückenmark ist, fähig sey, durch diese Organe Einfluß zu erleiden. Alles, was von der Kraft des Herzens gesagt worden ist, ist auffallend durch die folgenden Versuche erläutert.

19. Versuch. Wenn der Kopf und das Rückenmark eines Froschs entfernt werden, so fährt das Herz fort, wie wir sahen, seine Functionen mehrere Stunden lang

vollkommen zu vollziehen, und es scheint keineswegs sogleich durch ihre Wegnahme affecirt zu werden. Aber wir finden den Erfolg sehr verschieden, wenn sehr schnelle und kräftige Agentien auf sie angewendet werden. Wenn sie sogar zerstört werden, daß man sie in Stücke zerschneidet, so schlägt das Herz nach ihrer Zerstörung gerade wie vorher. Wenn aber entweder das Gehirn oder Rückenmark augenblicklich zerstört werden, so empfindet es das Herz sogleich. Die Brust eines großen Frosches wurde blosgelegt, und die Bewegung des Herzens beobachtet, welches den Kreislauf vollkommen, und mit großer Kraft bewerkstelligte. Das Hirn wurde alsdann mit dem Schlag eines Hammers zerstört. Das Herz zeigte sogleich nur wenige lebhafte und schwache Zusammenziehungen. Ungefähr eine halbe Minute lang blieb es ganz ruhig. Nach diesem kehrte sein Schlagen zurück, es unterhielt den Kreislauf sehr unvollkommen. In zehn Minuten war seine Kraft in so weit hergestellt, daß es wieder den Kreislauf mit Freyheit, aber mit weniger Kraft als vor der Zerstörung des Gehirns bewerkstelligte. Es wurde alsdann ein Instrument unter das Herz gebracht, und nachdem man erfuhr, daß dieses keine Veränderung in seiner Thätigkeit hervorgebracht hatte, so wurde das Rückenmark durch einen Schlag, wie es beym Gehirn der Fall war, zerstört. Das Herz schlug wenige Secunden schnell und schwach, und alsdann schien es seine Kraft gänzlich verloren zu haben. In ungefähr einer halben Minute fing es an wieder zu schlagen, erlangte in wenigen Minuten eine beträchtliche Stärke, und unterhielt den Kreislauf wieder. Es schlug dem ohngeachtet schwächer als vor der Zerstörung des Rückenmarks. In ungefähr einer und einer halben Stunde, nachdem das Gehirn zerstört worden war, hörte es zu schlagen auf. Bey einem anderen Frosch, nachdem das Gehirn und Rückenmark gänzlich weggenommen worden

war, schlug das Herz neun Stunden lang allmählig matter werdend fort.

In diesem Versuch sehen wir, daß das Herz nicht nur seine Kraft lang zurückbehalte, nachdem Gehirn und Rückenmark weggenommen werden, sondern daß es, wenn sie auf eine solche Art zerstört werden, welche schwächt, und die Thätigkeit des Herzens fast aufhebt, seine Kraft, seine Functionen zu bewerkstelligen, wieder erlangen könne, wenn sie nicht mehr bestehen; ebenso wie ein Muskel mit willkührlicher Bewegung durch Ruhe, obgleich alle seine Nerven durchschnitten sind, seine Reitzbarkeit wieder erlangen wird.

20. Versuch. Der vorige Versuch kann nicht auf dieselbe Art an warmblütigen Thieren ausgeführt werden; aber er kann auf eine gleichfalls genügende Weise vollzogen werden. In zwey Kaninchen wurde das Gehirn durch einen Schlag zerstört. In beyden schlug das Herz sogleich mit einer äusserst schwachen und hüpfenden Bewegung. Der vordere Theil des Gehirns wurde mit demselben Erfolg bey einem andern Kaninchen allein zerstört. Eine starke Ligatur wurde um den Hals eines vierten Kaninchens gelegt, und in dem Moment, wo sie fest angezogen war, der Kopf abgeschnitten. Das Bluten wurde durch die Ligatur verhütet, ausgenommen aus den von Knochen geschützten Gefäßen. Allgemeiner Krampf machte den Körper in dem Zeitraum zwischen einer und zwey Minuten steif, so daß das Schlagen des Herzens nicht gefühlt werden konnte. Am Ende dieser Zeit fühlten wir beyde, Hastings und ich durch die Seite das Herz regelmäßig schlagend, und nicht schneller als im gesunden Zustand. Alle zu diesem Versuch gebrauchten Kaninchen hatten dasselbe Alter.

21. Versuch. Der folgende Versuch ist noch schlußreicher. Der vordere Theil des Gehirns eines Kaninchens wurde durch einen Schlag zerstört. Ein Krampf von ungefähr einer halben Minute machte die Seite

steif. Weder während diesem noch nach ihm konnte ich einige Bewegung des Herzens durch Auflegung der Hand auf die Seite wahrnehmen. Der Kopf wnrde alsdann abgeschnitten, ungefähr drey Viertel einer Minute, nachdem das Gehirn zerstört worden war. Kein Blut spritzte hervor, und sehr wenig floß aus den Gefäßen. Eine starke Ligatur wurde um den Hals eines anderen Kaninchins von demselben Alter gelegt. Sie wurde plötzlich fest zugezogen, und der Kopf abgeschnitten. In diesem Beyspiel fand wenig Krampf Statt, und man fand das Herz ungefähr drey Viertel einer Minute unter dem Finger regelmäßig schlagend. Nach Verlauf dieser Zeit wurde die Ligatur locker gemacht, und das Blut spritzte in einer Entfernung von drey Fuß hervor, und währte fort hervorzuspritzen, bis fast alles Blut ausgeleert war.

22. Versuch. Wegen der Stärke des Rückgrats bey einem Kaninchen, und wegen der Lage der benachbarten Theile ist es unmöglich ihn ohne direkten Einfluß auf den Zustand des Herzens durch einen Schlag zu zerstören. Wir öffneten ihn zwischen den Cervical- und Dorsal-Wirbeln, und trieben einen Stab aus Stahl von beträchtlicher Dicke durch den Cervical-Theil. Die Thätigkeit des Herzens wurde wie im Versuch von Le Gallois sogleich geschwächt. In den vorhergehenden Versuchen, wie der Leser gesehen hat, zerstörten wir öfters langsam, oder entfernten gänzlich sowohl die Cervical- als andere Portionen des Rückenmarks ohne allen Einfluß auf die Thätigkeit des Herzens.

Diese Versuche zeigen eine leichte Auflösung der von Le Gallois in der 119. und den folgenden Seiten seiner Abhandlung erwähnten Schwierigkeiten an. Wenn der größere Theil des Rückenmarks in kleinen Portionen zumal zerstört wurde, so wurde vergleichungsweis eine geringe Wirkung auf das Herz hervorgebracht; wenn aber ein beträchtlicher Theil davon auf einmal zerstört wurde,

so wurde die Kraft des Herzens so geschwächt, daß der Kreislauf still stand. So fand man in andern Fällen, wo die Verletzung langsam, und wo sie plötzlich beygebracht wurde, daß die Resultate verschieden seyen. Er bemerkt, daß, wenn das Rückenmark nah am Hinterhaupt durchschnitten, und eine gewisser Theil davon sogleich zerstört werde, der Kreislauf stillstehe. Wenn einige Zeit zwischen der Durchschneidung und der Zerstörung genau desselben Theils verstreiche, der Kreis nicht unterbrochen werde.

In Le Gallois's Versuchen wurde das Rückenmark immer mit einem Stilet genau von demselben Durchmesser mit der Höhle des Rückgrats zerstört. In den oben erwähnten Versuchen wurde das Rückenmark entweder weggenommen, oder durch einen im Vergleich kleinen Draht, der in ihm herumbewegt wurde, bis seine Functionen aufhörten, zerstört. Der Leser wird leicht begreifen, wovon gesprochen wurde, warum dieser offenbar geringe Umstand einen so wesentlichen Unterschied in dem Resultat der Versuche veranlasse. Wir haben eben den Unterschied des Resultats gesehen, wenn das Gehirn oder eine Portion des Rückenmarks auf einmal zerstört wird, und wenn sie theilweis zerstört, oder gänzlich weggenommen wird.

Le Gallois behauptet, wie wir sahen, daß das Afficiren des Gehirns nur durch Vermittlung des Rückenmarks auf das Herz einfließe. Aber im 18. Versuch haben wir gesehen, daß, nachdem der untere Theil des Gehirns und der Cervical-Theil des Rückenmarks bey einem Frosch weggenommen worden waren, Agentien nur auf jenen Theil des Gehirns angewandt, der zwischen den Augen liegt, die Thätigkeit des Herzens eben so sehr afficirten, als wenn sie auf das Hirn angewendet wurden, während dieses Organ und das Rückenmark unverletzt waren. Um jeden Einwurf, der wegen dem Subject, welches in diesem Versuch ein kaltblütiges Thier

war, entstehen könnte, zu beseitigen, wurde folgender Versuch gemacht.

23. Versuch. Ich durchschnitt den Rückgrat eines Kaninchens nahe am Kopf, (welches durch Hemmung des Athmens das Thier seiner Empfindung und Willenskraft beraubte,) und alsdann am unteren Ende, und zerstörte vermittelst eines Drahts, an diesen Theilen eingebracht, das Rückenmark. Alsdann wurde Weingeist auf das Hirn angewandt, der auf die Thätigkeit des Herzens einen eben so schnellen, und dem Grad nach eben so großen Einfluß hatte, als wenn das Rückenmark unverletzt ist.

Wir haben jetzt zu untersuchen, in wie weit die Gefäße des Kreislaufs vermögend seyen, durch das Gehirn und Rückenmark Einfluß zu erleiden.

Um zu bestimmen, ob die Gefäße durch diese Organe unabhängig von ihrer Thätigkeit auf das Herz gereitzt werden können, ist es nothwendig, zuerst zu bestimmen, in wie weit die Gefäße die Bewegung des Bluts unabhängig vom Herzen unterstützen können.

Bichat *) hat gezeigt, daß die Bewegung des Bluts in den Haargefäßen eines Froschs fortdaure, nachdem das Herz es nicht mehr forttreibe. Diese Beobachtung paßt wirklich, wie wir nachher finden werden, eben so wohl auf warmblütige als auf kaltblütige Thiere.

24. Versuch. Eine Ligatur wurde um die mit dem Herzen verbundenen Gefäße eines Froschs gelegt, und alsdann das Herz ausgeschnitten. Als man das Geweb von einem der hinteren Füße vor das Microscop brachte, fand man, daß der Kreislauf in ihm kräftig war, und mehrere Minuten lang fortwährte, zuletzt allmählig matter werdend.

In der Bemühung weiter fortzuschreiten, fand ich

---

*) Recherches Phys. sur la vie et la mort.

viele Schwierigkeiten. Es war nicht nur nothwendig, um die Wirkung der Reitze, die auf das Gehirn oder Rückenmark angewandt wurden, auf die Gefäße des Gewebs zu bestimmen, das Herz wegzunehmen, und den Hirnschädel oder Rückgrat blos zu legen, sondern auch die willkührlichen Bewegungen des Thiers zu verhüten, welche beständig vorkommen, und nie ermangeln, die Bewegung des Bluts im Geweb zu beschleunigen.

25. Versuch. Durch Untertauchung der oberen Theile des Körpers in Laudanum wurde ein Frosch der Empfindung und willkührlichen Bewegung beraubt; alsdann wurde ein Theil der Hirnschale entfernt, nachdem eine Ligatur, um den Blutverlust zu verhüten, um den Hals gelegt worden war. Nun wurde die Brust geöffnet, und die mit dem Herzen verbundenen Gefäße in eine Ligatur eingeschlossen. Allein ohnerachtet dieser Versuch öfters mit der grösten Sorgfalt angestellt wurde, so wurde der Kreislauf durch alle diese vorbereitenden Mittel so geschwächt, daß, obgleich das Blut sich dennoch in dem Geweb bewegte, es auf eine so unregelmäßige und unsichere Weise geschah, daß ich nie zu einem positiven Schluß in Rücksicht der Wirkung des auf das Gehirn angewandten Reitzes gelangen konnte. Nach manchen fruchtlosen Versuchen verließ ich daher diese Art Versuche anzustellen.

Obgleich die Thätigkeit sowohl des Herzens als der Muskeln mit willkührlicher Bewegung auf die Wirkung der auf das Hirn angewandten Reitze so einwirkt, daß man über den Kreislauf im Fuß, ohne gänzliche Verhütung der Wirkung beyder, keinen Schluß ziehen kann, so ist es klar, daß die Thätigkeit der letztern die Wirkung der schmerzstillenden Mittel nicht vermehren könne, und daß die schmerzstillende Mittel, die die Kraft des Herzens vermindern, den Erfolg des Versuches nicht stören werden, wenn er an dem Geweb des Froschs gemacht wird. Wir haben eben gesehen, daß das gänz-

liche Aufhören der Thätigkeit des Herzens eine geraume Zeit den Kreislauf nicht afficire. Die folgenden Versuche scheinen über den Erfolg des schmerzstillenden Mittels und des Reitzes entscheidend zu seyn, insofern dieses entscheidend seyn kann, wenn die Thätigkeit des Herzens übrig bleibt. Es ist klar, daß die Thätigkeit entweder des Reitzes, oder des schmerzstillenden Mittels gleich schlußreich sey in Rücksicht des direkten Einflusses des Nervensystems auf die Blutgefäße.

+ 26. Versuch. Ein Theil der Hirnschale eines Frosches wurde weggenommen, das Geweb eines der hinteren Füße vor das Microscop gebracht, und der Kreislauf in ihm beobachtet. Das Thier wurde alsdann empfindungslos gemacht durch Eintauchen des anderen hintern Fußes in Laudanum. Die Unempfindlichkeit afficirte in dem letzten den Kreislauf in dem Geweb vor dem Microscop nicht. Alsdann wurde Weinggeist mit einer deutlichen Vermehrung der Schnelligkeit des Bluts im Geweb auf das Hirn angewandt. Dieselbe Wirkung wurde in einem geringeren Grad durch wässerige Auflösungen von Opium und Taback hervorgebracht. Nachdem der Taback ungefähr eine halbe Minute lang angewendet worden war, wurde die Bewegung des Bluts viel weniger schnell, als vor seiner Anwendung. Beym Abwaschen des Tabacks wuchs die Schnelligkeit des Bluts, und wurde bey seiner Anwendung wieder vermindert. Dieß wurde mehreremal mit demselben Erfolg wiederholt. Der folgende Weg, Versuche anzustellen, ist gleichfalls schlußreich.

+ 27. Versuch. Ein Frosch wurde beynah unempfindlich gemacht durch Eintauchen seines Rückens in Laudanum. Um den Blutverlust zu verhüten, wurde eine Ligatur um den Hals gelegt, ein Theil der Hirnschale weggenommen, das Geweb eines seiner hintern Füße vor das Microscop gebracht, und der Kreislauf in ihm, der schnell war, beobachtet. Ein starker Tabacks-Aufguß wurde alsdann auf das Hirn mit dem Erfolg ange-

wandt, daß der Kreislauf zuerst mehr beschleunigt wurde. In ungefähr einer halben Minute wurde er matter, und bald stund er gänzlich still. Als der Tabacks-Aufguß abgewaschen wurde, kehrte der Kreislauf zurück, und erlangte wieder eine beträchtliche Stärke. Der Taback wurde mehremal auf das Gehirn angewandt, und abgewaschen mit demselben Erfolg. Ich kann bemerken, daß, wenn der Kreislauf im Geweb fast aufgehört hatte, seine Schnelligkeit, nachdem der Taback abgewaschen worden war, bey der Anwendung von Weingeist auf das Hirn sogleich zunahm.

Die Kraft der Blutgefäße, wie jene des Herzens kann direkt durch das Medinm des Nervensystems zerstört werden.

28. Versuch. Das Geweb eines der hinteren Füße eines Frosches wurde vor das Microscop gebracht, und während Hastings den Kreislauf beobachtete, der kräftig war, zerstörte ich mit dem Schlag eines Hammers das Gehirn. Die Gefäße des Gewebs verloren augenblicklich ihre Kraft, und der Kreislauf stockte; eine Wirkung, die, wie wir gesehen haben, nicht vom Aufhören der Thätigkett des Herzens herrühren kann. In kurzer Zeit fing das Blut, aber mit weniger Kraft sich zu bewegen an. Dieser Versuch wurde mit demselben Erfolg wiederholt. Wenn das Gehirn nicht vollkommen zerstört wird, so vermehrt der Schlag die Schnelligkeit des Kreislaufs im Geweb.

29. Versuch. Der Rückgrat eines Frosches wurde am unteren Ende blosgelegt, und ein Draht fast von demselben Durchmesser mit seiner Höhle durch ihn eingezwungen, wie in Le Gallois's Versuchen. Das Geweb eines der hinteren Füße wurde alsdann vor das Microscop gebracht, und man fand, daß der Kreislauf in ihm gänzlich aufgehört hatte. In einem anderen Frosch, wie wir sahen *), wurde das Rückenmark durch dieselbe Einführung eines viel kleineren Draths, als die Höhle des

*) Siehe den 13. Versuch.

Rückgrats war, und durch die Bewegung desselben nach verschiedenen Richtungen zerstört. Der Frosch schien bald ganz todt zu seyn; aber der Kreislauf im Geweb wurde kräftig gefunden.

30. Versuch. Analog mit dem, was sich in Absicht des Herzens ereignete, wie ich Gelegenheit haben werde, im 4. Kapitel umständlicher anzuzeigen, konnte ich nie, weder durch chemische noch mechanische Agentien, wenn wir das Zermalmen des Hirns oder Rückenmarks ausnehmen, eine unregelmäßige Thätigkeit in den Blutgefäßen erwecken. Ihre Thätigkeit wurde nun mehr oder weniger kräftig gemacht.

Die unregelmäßigen Erscheinungen des Kreislaufs im Geweb eines Froschfußes, erwähnt von Dr. Thompson, Lehrer der Militär-Chirurgie auf der Universität Edinburg, und in seinen Vorlesungen über Entzündung kürzlich herausgegeben, welche er der Entzündung zuschreibt, können in jedem Fall beobachtet werden, wenn die Gefäße durch Anbrigung des Fußes unter das Microscop durchaus gedrückt werden; und obgleich sie nicht zusammengedrückt werden, so kommen diese Erscheinungen sehr allgemein vor, wenn der Kreislauf aufzuhören anfängt. Das Blut wird alsdann stillstehen, und in Zwischenräumen fortgehen, und sich im nämlichen Gefäß rückwärts und vorwärts bewegen. Ich habe oft die Capillargefäße vom Anfang der Entzündung an bis zu ihrer grösten Höhe beobachtet, wenn der Theil auf dem Punkt ist, seine gänzliche Lebenskraft zu verlieren, im Mesenterium eines Kaninchens, in dem Geweb eines Froschfußes, und in den Fischfloßen, ohne die letzte Neigung zu dieser unregelmäßigen Bewegung wahrzunehmen, wenn der besichtigte Theil so unter das Microscop gebracht wurde, daß keines seiner Gefäße zusammengedrückt wurde*). Wenn der Kreislauf

---

*) Eine Aufzählung dieser Versuche ist in der Einleitung zu dem 2. Theil meiner Abhandlung über fieberhafte Krank-

ohne eine krankhafte Dehnung der Gefäße aufhört, so wird die Bewegung des Bluts unregelmäßig, bevor sie gänzlich nachläßt; wenn der Kreislauf wegen krankhafter Dehnung der Gefäße aufhört, welche den Erscheinungen der Entzündung den Ursprung gibt, so wird diese Unregelmäßigkeit nicht wahrgenommen, die Bewegung des Bluts wird allmählig langsamer, bis sie gänzlich aufhört.

Welches sind die einfachen Resultate dieser in diesem und dem vorigen Kapitel erwähnten Versuche? Die erste Reihe zeigt, daß die Kraft des Herzens und der Gefäße des Kreislaufs von dem Hirn und Rückenmark unabhängig sey, denn wir fanden, daß die Functionen der ersteren Organe fortbestehen, nachdem die letzteren zerstört oder weggenommen wurden, und daß ihre Wegnahme von keinem unmittelbaren Einfluß auf die Bewegungen des Herzens und der Gefäße begleitet sey. Die zweyte Reihe zeigt, daß die Thätigkeit des Herzens und der Gefäße des Kreislaufs, durch Agentien entweder aufs Hirn oder Rückenmark angebracht, Einfluß erleiden könne. Sie kann eben so schnell Einfluß erleiden durch auf den vorderen Theil des Gehirns angebrachte Agentien als durch jene, welche auf den Cervical-Theil des Rückenmarks angewendet werden. Dieses ist, was wir erwarten konnten, wenn wir dem Ursprung ihrer Nerven nachspüren.

Wenn man sagt, daß die Resultate dieser Versuche einen Widerspruch enthalten, daß wir nicht vermuthen können, die Kraft des Herzens und der Gefäße sey gänzlich unabhängig vom Gehirn und Rückenmark, und doch durch Agentien auf sie angebracht Einfluß erleidend, so

---

heiten bekannt gemacht, und eine Platte gegeben, welche den Zustand der Gefäße in den verschiedenen Stadien der Entzündung darstellt. Sieh auch den letzten Theil dieser Untersuchung.

ist die Antwort, daß die Thatsachen so beschaffen seyen, mit deren Wahrheit sich jeder selbst leicht begnügen mag.

Bey einer genaueren Prüfung der Phänomene des Nervensystems werden wir andere ähnliche Schwierigkeiten finden. Die Versuche von Le Gallois beweisen auf die genügendste Weise, daß es eine vorzügliche Function des Rückenmarks sey, die Muskeln der willkührlichen Bewegung aufzureizen, und daß es diesen Dienst unabhängig vom Gehirn vollziehen könne. Es vollzieht ihn, wenn das Gehirn gänzlich weggenommen wird, und seine Kräfte erscheinen keineswegs durch die Wegnahme des Gehirns sogleich geschwächt; doch sehen wir beständig, daß Verletzungen des Gehirns die Functionen des Rückenmarks schwächen. Ueber diese offenbare Unverträglichkeit bemerkt Le Gallois richtig, daß zwey Thatsachen wohl bekannt, ob sie gleich unverträglich scheinen mögen, einander nicht umstoßen, sondern die Unvollkommenheit unsrer Kenntniß beurkunden.

Was immer für eine der bestrittenen Meinungen in Rücksicht der Functionen des Nervensystems wir annehmen, so scheinen die vorigen Phänomene einen Widerspruch zu enthalten. Die im folgenden Kapitel erwähnten Versuche zeigen noch einen anderen Beweis dieses offenbaren Widerspruchs an, und scheinen das Princip an die Hand zu geben, von welchem er sowohl als die anderen abhängen.

Drittes Kapitel.

Von dem Princip, von welchem die Thätigkeit der willkührlichen Muskelbewegung abhängt, und von der Beziehung, die sie zum Nervensystem hat.

Wir haben nun zu betrachten, wie weit das Princip, von welchem die Thätigkeit der Muskeln mit willkührlicher Bewegung abhängt, und die Beziehung, welche sie zum Nervensystem haben, jenen des Herzens und der Gefäße des Kreislaufs gleiche.

31. Versuch. Durch Anwendung starker Reitze auf das Rückenmark eines Froschs wurden starke und wiederholte Zusammenziehungen in den Muskeln der hinteren Glieder so lang erregt, als die Reitze die Wirkung hervorbringen konnten. Bey der Prüfung des Zustands der Muskeln an diesen Gliedern fand ich sie gänzlich ihrer Irritabilität beraubt. Wir sollten aus diesem Versuch schließen, daß die Kraft der Muskeln mit willkührlicher Bewegung gänzlich vom Nervensystem abhängig sey, doch ist es sehr bekannt, daß, obgleich alle Nerven, welche die Glieder eines Froschs versehen, durchschnitten, und nah an der Stelle, wo sie in die Muskeln eingehen, ausgeschnitten werden, die letzteren dennoch ihre Irribalität behalten, welche keineswegs geringer erscheint, als wenn die Nerven ganz sind. In dem letzteren Fall kann man sagen, daß der Nerven-Einfluß, der im obigen Versuch durch Reitzen des Rückenmarks erschöpft wurde, dennoch in den Muskeln zurückbleibe, wenn die Nerven durchschnitten werden, und so ihre Irritabilität erhalte. Daher wurde der folgende Versuch gemacht. —

32. Versuch. Alle Nerven, welche eines der hinteren Glieder eines Froschs versorgten, wurden durchschnitten, so daß es vollkommen paralytisch wurde. Die Haut wurde von den Muskeln des Glieds weggenommen, und Salz auf sie gestreut, welches, da es von Zeit zu Zeit erneuert wurde, zwölf Minuten lang Zusammenziehungen in ihnen erregte; nach Verlauf dieser Zeit wurden sie nicht weiter fähig gefunden gereitzt zu werden, die entsprechende Muskeln des anderen Glieds, an welchem die Nerven ganz waren, und über die das Thier folglich eine vollkommene Macht hatte, wurden alsdann blosgelegt, und das Salz auf die nämliche Art auf sie angebracht. In zehn Minuten hörten die Zusammenziehungen der Muskeln auf, und das Thier hatte die Macht über sie verloren. Die Nerven des Glieds wurden nun durch-

schnitten, wie jene des anderen Glied es geworden waren, aber die Irritabilität der Muskeln, auf welche das Salz angebracht worden war, war verloren. Seine Anwendung erregte keine Zusammenziehung in ihnen. Es ereignet sich zuweilen, während die Nerven des Glieds ganz sind, daß die willkührlichen Anstrengungen des Thiers die Zusammenziehungen gewöhnlich durch die Anwendung von Salz erregt hindern. Dieser Versuch wurde auf dieselbe Art und mit dem ähnlichen Resultat wiederholt. Nach dem Versuch fand man, daß sich die Schenkelmuskeln bey der Anwendung von Salz stark zusammenzogen. Es erregte gleich starke Zusammenziehungen auf beyden Seiten.

Es ist merkwürdig, daß in diesem Versuch die Irritabilität der Muskeln, deren Nerven ganz waren, sehr bald erschöpft wurde. Bey der Wiederholung des Versuchs war dieses in einem noch größeren Grad der Fall; indem die Muskeln, deren Nerven ganz waren, ihre Irritabilität in ungefähr der Hälfte der Zeit verloren, die zur Erschöpfung der andern erfordert wurde.

Aus diesem Versuch erhellt es, daß der Einfluß der Nerven weit entfernt von Uebertragung der Irritabilität auf die Muskeln sie gleich andern Reitzen erschöpfe. Die Irritabilität ist daher ein Eigenthum des Muskels selbst. Doch haben wir eben gesehen, daß sie durch auf das Nervensystem wirkende Veränderungen gänzlich zerstört werden könne. Nach demselben Princip erklären wir den scheinbaren Widerspruch in Rücksicht der Thätigkeit des Herzens und der Gefäße. Wir haben gesehen, daß ihre Kraft ebenso unabhängig vom Gehirn und Rückenmark besteht, als die Thätigkeit der ersten Muskeln, an welche das Salz angewendet wurde, deren Nerven durchschnitten worden waren; daß aber, wenn das Gehirn und Rückenmark ihre Functionen behalten, und die Verbindung der Nerven ganz ist, das Herz und die Gefäße eben sowohl wie die Muskeln der willkührlichen

Bewegung durch vermittelst des Nervensystems wirkende Agentien Einflüsse erleiden können. Es ist nicht schwierig, dieses bey den letzteren Muskeln zu erklären, indem sie reichlicher als das Herz mit Nerven versorgt werden, weil alle Reitze, die sie afficiren, durch ihre Nerven wirken, während das Herz nur hie und da durch seine Nerven Einfluß erleidet; indem sein gewöhnlicher Reiz eben so unmittelbar auf es angebracht ist, als es das Salz auf die Muskeln des Glieds im obigen Versuch war, und ebenso unabhängig vom Nervensystem wirkt. Wir sehen in den Versuchen, die dem Leser vorgelegt wurden, mit Gewißheit keinen Unterschied in der Natur der Muskelkraft des Herzens, und jener der Muskeln mit willkührlicher Bewegung, außer ihrer Fähigkeit, verschiedenen Reizen zu gehorchen, ein Unterschied, der in den beyden Seiten des Herzens selbst bis auf einen gewissen Grad zu bestehen scheint. —

Es mag hier der Einwurf gemacht werden, daß im Schlagfluß die Kraft der Muskeln mit willkührlicher Bewegung verloren gehe, während jene des Herzens oft wenig oder gar nicht geschwächt sey. Wäre die Sache so beschaffen, so würde dieser Einwurf nicht beantwortet werden können; aber ich habe öfters den Zustand der Muskeln mit willkührlicher Bewegung im Schlagfluß geprüft, sowohl an warm- als kaltblütigen Thieren, und ihre Irritabilität ungeschwächt gefunden. Es ist nicht ihre Kraft, sondern der Reiz, welcher sie aufregt, der im Schlagfluß verloren geht. In dieser Krankheit fährt das Herz fort sich zusammenzuziehen, weil sein Reiz immer ersetzt wird; die Muskeln mit willkührlicher Bewegung hören auf sich zusammenzuziehen, weil ihnen ihr Reiz entzogen wird *).

Die durch die vorigen Versuche erlangten Schlüsse stimmen insofern mit jenen von Haller überein, daß sie

---

*) Sieh 10tes Kapitel.

beweisen, daß das Herz und andere Muskeln eine Irritabilität unabhängig vom Nervensystem besitzen; aber sie beweisen gegen die Meinung jenes großen Physiologen, daß das Herz gleichfalls mit den Muskeln der willkührlichen Bewegung fähig sey, durch dieses System gereitzt zu werden.

In dem Bericht des französischen Instituts, der dem Leser vorgelegt wurde, ist bemerkt: die Gegner der Irribalität haben die Frage vorgelegt, warum, wenn die Nervenkraft keine Thätigkeit auf das Herz hat, ist dieses Organ mit Nerven versehen? und warum ist es dem Einfluß der Leidenschaften unterworfen? Haller gab nie eine genügende Erklärung über diese Einwürfe; aber alles beweist, daß er ihre ganze Kraft fühlte. Diese Einwürfe, wie wir gesehen haben, hinderten Hallers Lehre der Irritabilität an der allgemeinen Annahme durch die Physiologen, und führten Le Gallois zu der Voraussetzung, daß er sie gänzlich widerlegt hätte.

Wir können, wie ich denke, den Gegenstand weiter verfolgen. Es wurde durch direkte Versuche von Le Gallois gezeigt, daß das Rückenmark fähig sey die Muskeln aufzureizen, und wir werden es seiner übrigen Functionen fähig finden, unabhängig vom Gehirn, dennoch sehen wir beständig, daß das Rückenmark vom Gehirn Einfluß erleidet. So hat die Reizbarkeit des Rückenmarks dieselbe Beziehung zum Gehirn, welche jene der Muskeln zum Rückenmark und dessen Nerven hat, und ich möchte alle an Muskeln vertheilten Nerven beyfügen, deren einige vom Gehirn entspringen, aber genau dieselbe Beziehung zum Sensorium und den Muskeln haben wie jene, welche vom Rückenmark entspringen. Selbst Le Gallois *), obgleich seine Versuche zu einem

*) Er schließt aus seinen Versuchen, daß die Kraft des Herzens bey der Zerstörung des Rückenmarks aufhöre, daß aber jene des Rückenmarks nach der Zerstörung des Gehirns bleibe.

entgegengesetzten Schluß führen, bemerkt, daß das Gehirn auf das Rückenmark zu wirken scheine, wie das letztere auf die Theile, welche es belebt. Wir kennen die besondere Verrichtung des Gehirns, indem wir beobachten, welche Functionen bey seiner Wegnahme verloren gehen, die sensoriellen Functionen nämlich. Das Nervensystem gehorcht demnach dem Sensoriellen auf dieselbe Art, auf welche das Muskelsystem dem Nervensystem gehorcht; aber gleich wie die Muskelkraft eine unabhängige Existenz von der Nervenkraft hat, ebenso hat die Nervenkraft eine unabhängige Existenz von der sensoriellen Kraft. —

Ich werde gegen den letzteren Theil dieser Untersuchung hin mich bemühen, mit mehr Genauigkeit, als bisher geschah, die Gränze der Unterscheidung zwischen sensoriellen und Nerven-Functionen anzugeben, welche mir aus direkten Versuchen von jener von Le Gallois *) angenommenen sehr verschieden zu seyn scheint.

Viertes Kapitel.

Von den vergleichenden Wirkungen der an das Gehirn und Rückenmark angebrachten Reitze auf das Herz und die Muskeln der willkührlichen Bewegung.

Aus der Anstellung der in den vorigen Kapiteln erwähnten Versuche wurde es klar, daß; obgleich die Muskeln mit unwillkührlicher wie jene mit willkührlicher Bewegung gleichfalls den Wirkungen der auf das Gehirn und Rückenmark angebrachten Reitze unterworfen sind, die Gesetze, die diese Wirkungen bey den zwey Reihen von Muskeln reguliren, sehr verschieden seyen. Die folgenden Versuche zeigen genauer an, worin dieser Unterschied bestehe.

---

*) Sieh 10tes Kapitel.

33. Versuch. Ein Theil der Hirnschale eines Kaninchens wurde weggenommen, und ein Draht nach verschiedenen Richtungen durch das Gehirn gebracht. Ich konnte auf diese Art nicht im geringsten die Muskeln mit willkührlicher Bewegung afficiren, außer wenn ich den Draht jenen Theilen des Gehirns näherte, aus welchen das Rückenmark und die Nerven ihren Ursprung nehmen. Einige der willkührlichen Muskeln wurden dann in heftige Krämpfe versetzt. Ich schnitt den ganzen oberen und vorderen Theil des Gehirns in kleinen Schichten weg, ohne die willkührlichen Muskeln zu afficiren, oder offenbare Schmerzen zu verursachen. Das Messer erweckte ihre Thätigkeit nur, wenn es dem Ursprung der Nerven und des Rückenmarks nahe kam.

34. Versuch. Nachdem ich ein anderes Kaninchen der Empfindung und willkührlichen Bewegung durch einen Schlag ins Hinterhaupt beraubt hatte, um in Stand gesetzt werden zu können, über die Wirkungen, welche ein an das Gehirn angebrachter Reiz auf das Herz hervorbringt, zu urtheilen, nahm ich einen Theil der Hirnschale weg, und legte den Thorax blos. Man fand das Herz regelmäßig schlagen. Durch Einbringen eines Drahts durch das Gehirn nach jeder Richtung, wurden die Herzschläge beschleunigt, und stärker gemacht. Ich konnte nicht wahrnehmen, daß diese Wirkung kräftiger hervorgebracht wurde, wenn der Draht gegen den Ursprung der Nerven hin geleitet wurde, als wenn ihm jede andere Richtung gegeben wurde, vorausgesetzt, er ging durch eine gleiche Portion des Gehirns. Wenn ein Instrument blos auf der Oberfläche des Gehirns angedrückt wurde, so war der Erfolg der nämliche. Wenn eine Schere oder irgend ein anderes Ding von breiterem Durchmesser als ein Draht in das Gehirn hineingebracht wurde, so war die Wirkung auf das Herz größer als von dem Draht. Sie war immer größer, wenn das Gehirn schnell nach vielerley Richtungen verletzt wurde. —

35. Versuch. Ein Theil der Hirnschale an einem Kaninchen wurde weggenommen, und nach dem Durchgang eines Messers durch das Gehirn in verschiedenen Richtungen gegen den Ursprung der Nerven hin, welches in den Muskeln mit willkührlicher Bewegung die heftigsten Krämpfe erregte, als das Blut durch einen Schwamm aufgesogen wurde, wendete ich starken Weingeist auf die Oberfläche des Gehirns an, und tröpfelte ihn in die Schnitte hinein, ohne im geringsten die Muskeln mit willkührlicher Bewegung zu afficiren. Der obere Theil des Gehirns wurde alsdann gänzlich weggenommen, und der Raum mit Weingeist angefüllt, aber weder Zeichen von Schmerzen noch Krämpfen wurden in den Muskeln mit willkührlicher Bewegung erregt. —

36. Versuch. Durch einen Schlag in das Hinterhaupt wurde ein anderes Kaninchen der Empfindung und willkührlichen Bewegung beraubt. Ein Theil der Hirnschale wurde alsdann weggenommen, die Brust blosgelegt, und das Herz regelmäßig schlagend gefunden. Nun wurde auf die Oberfläche des Gehirns Weingeist angewandt, durch welchen die Häufigkeit und Stärke der Herzschläge sogleich vermehrt wurden. Es wurden dann verschiedene Einschnitte ins Gehirn gemacht, und Weingeist in sie hinein getröpfelt, wodurch die Thätigkeit des Herzens in einem viel stärkeren Grad vermehrt wurde. Weingeist vermehrte die Thätigkeit des Herzens mehr, als jede mechanische Verletzung, welche nie die starke Thätigkeit in diesem Organ hervorbrachte, welche sie in den Muskeln mit willkührlicher Bewegung bewerkstelligt.

Dieser Versuch wurde mit einem wässerigen Aufguß von Opium statt des Weingeists wiederholt. Der Erfolg war in allen Rücksichten der nämliche, außer daß die Thätigkeit des Herzens weniger als durch den Weingeist vermehrt wurde.

Unter dem Ausdruck Gehirn verstehe ich das kleine

Gehirn ebensowohl als das große. Aus mehreren an Kaninchen angestellten Versuchen, um den Punkt zu bestimmen, konnte ich nicht wahrnehmen, daß das Herz mehr oder weniger entweder durch chemische oder mechanische Reitze afficirt werde, welche sowohl auf das kleine Gehirn als auf das große angewendet wurden; auch wurden die Muskeln mit willkührlicher Bewegung durch Verletzung des kleinen Gehirns nicht afficirt, außer wenn wir dem Ursprung des Rückenmarks und der Nerven näher kamen. In einigen meiner Versuche meinte ich, daß die an das kleine Gehirn gebrachten Reitze die Thätigkeit des Herzens weit kräftiger afficiren, als die aufs Gehirn angewandten. Aber dieses wurde durch andere Versuche widersprochen.

37. Versuch. Nahe am Hinterhaupt schnitt ich öfters den Kopf eines Kaninchens weg. Der Rumpf und die Glieder wurden einige Zeit lang von heftigen Krämpfen befallen. Das abgeschnittene Ende des Rückenmarks war so empfindlich, daß die leiseste Berührung mit einem Draht, nachdem die Krämpfe sich gelegt hatten, die Thätigkeit einiger der Muskeln mit willkührlicher Bewegung erregte. Der stärkste Weingeist, und wässriger Aufguß von Opium wurden auf dasselbe angewandt, ohne die mindeste Wirkung auf jene Muskeln hervorzubringen. Demohngeachtet versetzte die Anwendung stärkerer chemischer Reitze, die Salpeter- und Salzsäure die Muskeln der vorderen Füße in heftige Zusammenziehungen. —

Nachdem ich ein Kaninchen in einem bereits erwähnten Versuch der Empfindung und willkührlichen Bewegung beraubt hatte, fand ich, daß sowohl Weingeist als ein wässeriger Aufguß von Opium, die auf das Rückenmark angewendet wurden, die Thätigkeit des Herzens vermehren. —

38. Versuch. Ich fand bey Kaninchen und Fröschen, daß, wenn alle entweder auf das Gehirn oder Rückenmark angebrachten Reitze eine Aufreitzung in den

Muskeln mit willkührlicher Bewegung hervorzubringen aufgehört hatten, sowohl die chemischen als mechanischen Reitze so angewandt, immer die Thätigkeit des Herzens vermehren; die ersteren mehr als die letzteren. —

39. Versuch. Ich versuchte auf jede mögliche Art, sowohl durch chemische als mechanische Reitze, und sowohl vor als nach der Zerstörung der Empfindung, durch das Gehirn und Rückenmark der Kaninchen und Frösche eine unregelmäßige Thätigkeit in dem Herzen, welche in den Muskeln mit willkührlicher Bewegung so schnell erregt wird, zu erregen, allein ich kam nicht zu Stande. Auch konnte ich nicht durch auf das Nervensystem angebrachte, schmerzstillende Mittel eine unregelmäßige Thätigkeit in dem Herzen veranlassen. Seine Thätigkeit wurde schneller oder langsamer, mehr oder weniger häufig, stärker oder schwächer, aber nie unregelmäßig gemacht. Unregelmäßige Thätigkeit wurde nie im Herzen erregt, außer wenn seine Kraft durch Zerstörung des Gehirns oder Rückenmarks fast vernichtet wurde. —

40. Versuch. Ich fand aus vielen Versuchen sowohl an Kaninchen als Fröschen, daß die Aufreitzung der Muskeln mit willkührlicher Bewegung vorzüglich alsdann Statt fand, wenn der Reitz auf das Gehirn oder Rückenmark angewandt wurde. Es war allgemein nothwendig, das Instrument zu bewegen, indem man es so auf eine neue Oberfläche brachte, um die Wirkung zu erhalten. Die wiederholten Zusammenziehungen der Muskeln mit willkührlicher Bewegung werden manchmal fortwähren die Gestalt eines Anfalls annehmend, so lang als das Instrument im Gehirn zurückbleibt, obgleich es so ruhig gehalten wird, als die Bewegungen des Thiers es gestatten werden. Die vermehrte Thätigkeit des Herzens konnte allgemein so lang beobachtet werden, als der Reitz ob chemisch oder mechanisch angewandt wurde, wenn er nur nicht von einer Natur war, nach der reitzenden

Wirkung die beruhigende hervorzubringen. Die beruhigende Wirkung ist so entfernt, eine Folge einer vorausgegangenen Aufreitzung zu seyn, wie viele Physiologen vermuthet haben, daß Weingeist und mechanische Reitze, die keine beruhigende Wirkung hervorbrachten, sondern fortwährten, das Herz, so lang als sie angewendet wurden, zu reitzen, einen weit größern Grad von Aufreizung hervorbrachten als Taback, dessen geringe reitzende Wirkung schnell einer stark beruhigenden Platz machte. —

Es erhellt aus diesen Versuchen, daß chemische auf das Gehirn und Rückenmark angewandte Reitze eine größere Macht über das Herz ausüben, als mechanische Reitze, während die letzteren eine größere Macht über die Muskeln mit willkührlicher Bewegung ausüben als die chemischen Reitze; daß sowohl chemische als mechanische Reitze auf das Gehirn und Rückenmark angewandt das Herz erregen, nachdem sie eine Wirkung auf die Muskeln mit willkührlicher Bewegung hervorzubringen aufhören; daß das Reitzen jedes Theils des Gehirns und Rückenmarks gleichfalls die Thätigkeit des Herzens afficire, während die Muskeln mit willkührlicher Bewegung nur durch Reitze erregt werden, die auf die Theile jener Organe angewendet werden, aus welchen ihre Nerven entspringen; daß auf das Gehirn und Rückenmark angebrachte Reitze nie eine unregelmäßige Thätigkeit im Herzen erwecken, während nichts unregelmäßiger seyn kann als die Thätigkeit, welche sie in den Muskeln mit willkührlicher Bewegung erregen; daß ihre Wirkung auf diese Muskeln vorzüglich bey ihrer ersten Anwendung empfunden werde, aber bey dem Herzen setzt sie sich so lang fort, als der Reitz angewendet wird. Diese Unterschiede in den Wirkungen der an das Gehirn und Rückenmark angebrachten Reitze auf die Muskeln mit willkührlicher und jene mit unwillkührlicher Bewegung müssen erklärt werden, ehe man sagen kann, daß wir die

Beziehung verstehen, welche zwischen dem Nervensystem und dem Herzen besteht.

Es schien mir aus vielen Versuchen wahrscheinlich, daß die Ursache der chemischen Reitze auf das Nervensystem angewendet, welche eine größere Wirkung auf das Herz hervorbrachten, als die mechanischen Reitze es thun, darin bestehe, daß die ersteren ihrer Natur nach auf eine größere Portion des Gehirns und Rückenmarks wirken. Wenn diese Meinung richtig ist, so wird der mechanische Reitz am kräftigsten gemacht werden durch Beschränkung des chemischen Reitzes auf einen kleineren Raum, als der mechanische Reitz einnimmt. —

41. Versuch. Sowohl bey Fröschen als Kaninchen brachte ich auf verschiedene Theile des Gehirns und Rückenmarks, und vorzüglich auf jene Theile, von welchen die Nerven entspringen, kleine Portionen starken Weingeists an, ohne den geringsten Einfluß auf die Thätigkeit des Herzens. Wenn diese kleine Portionen auf viele Theile angewendet wurden, so fing das Herz häufiger zu schlagen an. Dieses war natürlich fast das nämliche, als wenn man den Weingeist auf einmal auf einen größeren Theil anwendete. Wir haben in dn vorigen Versuchen gesehen, daß mechanische Reitze auf jede beträchtliche Portion des Nervensystems angebracht, die Thätigkeit des Herzens vermehren. Es erhellt aus den folgenden Versuchen, daß wir nicht durch mechanische Reitze auf jeden kleinen Theil entweder des Gehirns oder Rückenmarks beschränkt das Herz afficiren können.

42. Versuch. In einem Kaninchen, durch einen Schlag ins Hinterhaupt der Empfindung beraubt, verletzte ich verschiedene kleine Theile des Gehirns mit einem Draht, besonders alle jene Theile, in deren Nähe die Herznerven vorzüglich zu entspringen scheinen; allein ich konnte die Bewegung dieses Organs nicht afficiren, während zu gleicher Zeit beym Durchgang des Drahts

durch jede beträchtliche Portion des Gehirns sie sogleich beschleunigt wurde.

43. Versuch. Ich öffnete den Cervical-Theil des Rückgrates bey einem Kaninchen durch einen Schlag ins Hinterhaupt unempfindlich gemacht, und brachte öfters einen Draht quer durch das Rückenmark, ohne im geringsten vermögend zu seyn, die Bewegung des Herzens zu afficiren; als ich aber den Draht der Länge nach durchgebracht hatte, so daß ich ihn mit einer größeren Portion des Rückenmarks in Berührung brachte, so wurde die Bewegung des Herzens sogleich beschleunigt. Aus demselben Grund wurde die Thätigkeit des Herzens beschleunigt, wenn der Draht so verfertigt wurde, daß er viele kleine Portionen des Gehirns und Rückenmarks in schneller Aufeinanderfolge verletzte. Bey einem anderen Kaninchen durchschnitt ich das Rückenmark am Hinterhaupt, ohne das Herz im geringsten zu afficiren.

Clift in einer Nachricht der Versuche über den Karpfen, in den philosophischen Transactionen 1815 bekannt gemacht, beobachtet, daß bey der Durchschneidung des Rückenmarks am Hinterhaupt die Thätigkeit des Herzens um einige wenige Schläge sehr vermehrt werde; aber er durchschnitt das Rückenmark, wo das Thier die Kraft der Muskeln mit willkührlicher Bewegung behielt, welche durch dessen Verletzung nie ermangeln zur Thätigkeit aufgerufen zu werden, und deren Thätigkeit durch Vermehrung des Zuflusses von Blut immer die Bewegung des Herzens beschleunigt *). —

*) Es ist besonders befriedigend für mich, daß Hr. Clift, indem er meinen Versuch wiederholte, in welchem das Rückenmark durch einen glühenden Draht zerstört wurde, das nämliche Resultat in dem Karpfen fand, welches ich bey Kaninchen und Fröschen gefunden hatte. Er gab nicht an, ob der Kreislauf nach der Zerstörung des Rückenmarks fortwährte, allein aus dieser Veranlassung einer kleinen oder keiner Verminderung in der Thätigkeit des Herzens können wir die Fortdauer des Kreislaufs nicht bezweifeln.

So sehen wir, daß weder chemische noch mechanische Reitze auf das Gehirn und Rückenmark angewandt die Thätigkeit des Herzens afficiren, wenn sie nicht ihren Eindruck auf eine große Portion dieser Organe machen. In den verschiedenen Versuchen, die ich angeführt habe, wurde jeder Theil von ihnen einzeln gereitzt, ohne daß auf die Thätigkeit des Herzens ein Einfluß Statt fand; und die Kraft, mit der der Reitz auf dieses Organ wirkte, wenn er der nämliche war, war immer in Verhältniß mit der Ausdehnung der Oberfläche, auf welche er angewandt wurde. Ich konnte nie finden, daß es von einem Belang wäre, welcher Theil des Gehirns gereitzt wurde. Sogar das Reitzen der Oberfläche allein entweder mechanisch oder chemisch vermehrte sogleich, wie wir gesehen haben, die Thätigkeit des Herzens. Im Gegentheil sind die Muskeln mit willkührlicher Bewegung, wie es aus den obigen Versuchen erhellt, gegen auf das Gehirn angebrachte Reitze gänzlich unempfindlich, außer nah dem Ursprung der Nerven und des Rückenmarks. Es ist merkwürdig, daß, wenn ein Kaninchen seine Empfindung vollkommen behält, und große Schmerzen zu erkennen giebt, wenn einer der Muskeln verletzt wird, es keinen Ausdruck von Leiden darbietet, wenn das Gehirn in kleine Schichten zerschnitten wird, bis das Messer sich dem Ursprung der Nerven oder des Rückenmarks nähert.

Ein anderer Umstand, welcher beym Nachforschen der Ursache der verschiedenen Wirkungen von Reitzen an das Gehirn und Rückenmark gebracht auf die Muskeln mit willkührlicher und unwillkührlicher Bewegung von großem Belang zu seyn scheint, ist, daß das Herz einem weit weniger kräftigen Reitz gehorcht, als die Muskeln mit willkührlicher Bewegung. Wir haben gesehen, daß nur der stärkste chemische Reitz sie afficire, während alle, die versucht wurden, schnell auf die Thätigleit des Herzens einwirkten. Mechanische Reitze, die durch Zermalmen

und Zerschneiden der Theile die grösstmögliche Aufreitzung veranlassen, sind die geeignetsten, die Muskeln mit willkührlicher Bewegung zu erregen. Chemische Reitze sollten wir in der That von ihren Wirkungen auf das Herz als die kräftigsten betrachten. Aber ihre grössere Wirkung auf dieses Organ wird leicht erklärt durch den Einfluß der an das Gehirn und Rückenmark gebrachten Reitze auf das Herz, die im Verhältniß stehen zu der Ausdehnung der Oberfläche, an welche sie angewandt werden. Es ist klar, daß der Reitz auf eine grössere Ausdehnung der Oberfläche in flüssiger als in fester Gestalt angewendet werden kann. Wenn die Wirkung des mechanischen Agens außerordentlich gemacht wird, so finden wir dessen Einfluß auf das Herz weit grösser, als jenen eines chemischen Agens. Aus den im zweyten Kapitel dieses Theils erwähnten Versuchen erhellt es, daß plötzliche Zerstörung einer beträchtlichen Portion des Gehirns oder Rückenmarks augenblicklich die Kraft des Herzens zerstöre.

Die Schlüsse nun, auf die wir stoßen, sind, daß das Herz durch alle auf einen beträchtlichen Theil des Gehirns oder Rückenmarks angebrachten Reitze erregt werde, während die Muskeln mit willkührlicher Bewegung nur durch heftige auf gewisse kleine Theile von ihnen angebrachten Reitze erregt werden.

Da diese Thatsachen bestimmt sind, so erklärt man die anderen Unterschiede leicht, welche in den Wirkungen der an das Gehirn und Rückenmark angewandten Reitze auf das Herz und die Muskeln mit willkührlicher Bewegung beobachtet wurden.

Unregelmäßige Thätigkeit eines Muskels entsteht von Reitzen, welche partiell oder in Zwischenräumen auf seinen Nerven, oder auf den besonderen Theil des Gehirns oder Rückenmarks wirken, aus welchem seine Nerven entspringen. Aber eine sehr partielle Thätigkeit des Reitzes auf das Gehirn und Rückenmark, wie wir eben

gesehen haben, ist unvermögend das Herz zu erregen, und wenn der Reitz auf einen Theil dieser Organe angewendet wird, da alle Theile von ihnen gleich auf das Herz einzufließen scheinen, so kann er nicht auf es unterbrochen wirken, wie ein Instrument auf die Muskeln mit willkührlicher Bewegung, wenn es von Stelle zu Stelle im Gehirn bewegt wird.

Wenn das Instrument ruhig gehalten wird, nachdem es in das Gehirn hineingebracht worden ist, so hört die Thätigkeit der Muskeln mit willkührlicher Bewegung oft auf; indem seine bloße Berührung der Theile des Gehirns, welche diese Muskeln erregen, nicht hinreichend ist, sie zur Thätigkeit aufzufodern. Da die Muskeln mit willkührlicher Bewegung die Eindrücke, welche auf einen sehr kleinen Theil des Gehirns gemacht werden, nur in dem Verhältniß fühlen, als dieser Theil klein ist, so muß der Eindruck groß seyn, um sie zu afficiren; das Herz aber, welches durch alle Theile des Gehirns Einfluß erleidet, obgleich keinen sehr starken durch einen jeden, fühlt alle die auf dieses Organ gemachten Eindrücke, wenn sie nur auf eine hinreichend ausgedehnte Portion dessen gemacht werden; so dauert die reitzende Wirkung eines Instruments auf das Herz innerhalb gewisser Gränzen so lang fort, als es im Gehirn zurückbleibt. —

Es ist wahr, daß, obgleich das Herz nur durch Agentien auf eine große Portion des Gehirns angewandt Einfluß erleidet, wir sie so angewandt uns vorstellen können, daß sie eine unregelmäßige Thätigkeit in ihm hervorbringen könnten, und es ist wahr, daß wir finden, daß gewisse Aufreitzungen des Nervensystems diese Wirkung haben. Es ist klar, daß, da das Herz keinen Reitzen unterworfen ist, deren Thätigkeit auf eine kleine Portion dieses Organs beschränkt ist, und durch alle Theile dessen gleich afficirt wird, alles dieses es der unregelmäßigen Thätigkeit weit weniger unterworfen

machen muß; was einer der Hauptgründe des Herzens seyn mag, dessen regelmäßige Thätigkeit in der thierischen Oeconomie von solchem Belang ist, daß es dem ganzen Gehirn und nicht einem einzigen Theil davon unterworfen wurde *); und erklärt von selbst unser Unvermögen in dem obigen Versuche, unregelmäßige Thätigkeit in ihm hervorzubringen.

Das Gesagte erklärt auch, warum jene geirrt haben, die sich bemühten, durch Reitzen der Theile des Gehirns auf das Herz einzuwirken, aus welchen vorzüglich seine Nerven zu entspringen scheinen.

Wenn in der That der Ursprung der Herznerven betrachtet wird, so wird man finden, daß es seinen Nerveneinfluß von jedem [Theil] des Nervensystems und nicht sehr auffallend von einem einzigen herleite; ein Umstand, der besonders mit dem Resultat der vorigen Versuche übereinstimmt.

Aus denselben Thatsachen erklären wir, warum das Herz durch das Gehirn und Rückenmark gereitzt wird, nachdem ihre Kraft soweit geschwächt ist, daß sie die Wirkung des Reitzes nicht mehr auf die Muskeln mit willkührlicher Bewegung übertragen. Da diese Reitzen gehorchen, welche nur auf einen Theil dieser Organe angewendet werden, wenn die Veränderung in diesem Theil nicht hinreichend stark ist, um die Wirkung hervorzubringen, so kann sie nicht durch eine andere unterstützt werden. So habe ich durch Versuche gefunden, daß ein Schlag, welcher das Gehirn allgemein afficirt, ohne es materiell zu verletzen, im Vergleich geringe Wirkung auf die Muskeln mit willkührlicher Bewegung

---

*) Es wird im Verlauf dieser Untersuchung ein anderer und offenbar wichtigerer Grund erscheinen, warum es nothwendig sey, daß das Herz dem Einfluß eines jeden Theils des Gehirns und Rückenmarks unterworfen werden mußte.

hervorbringe, weil kein einzelner Theil bedeutend leidet; aber daß er eine große Wirkung auf das Herz hervorbringe, weil es die Summe aller Eindrücke fühlt. Das Nervensystem kann daher so weit erschöpft werden, daß es keine lebhaften Eindrücke zuläßt, welche nothwendig sind, um die Muskeln mit willkührlicher Bewegung zu erregen, und dennoch jener fähig seyn, welche auf das Herz einwirken *).

---

*) Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die Nervenkraft, welche die unwillkührlichen Organe versorgt, in der Substanz des Gehirns und Rückenmarks ausgedehnter einwohne, und zäher diesen Organen anhänge, folglich von der Nervenkraft willkührlicher Muskeln in der Wirkungsweise verschieden sey, die nur gewissen kleinen Stellen dieser Organe einwohnt, und durch Reitze viel schneller erschöpft wird. Wenn wir von dem Satz ausgehen, daß die Kräfte auf einer höheren Stufe der Vollkommenheit stehen, je mehr sie von der Materie losgebunden sind, so begreift man, daß die Kräfte im thierischen Körper nach dem Grad ihrer Vervollkommnung im Gehirn und Rückenmark relativ kleine Räume einnehmen müssen, von denen ihre Evolution ausgeht. Da sie aber nach dem Grad ihrer Vervollkommnung von der Materie losgebunden sind, so muß ihre Entwicklung auf irgend eine Veranlassung, die diese kleinen Stellen trifft, mit nicht zu berechnender Schnelligkeit von Statten gehen, und alle von ihnen abhängenden Organe in den höchsten Grad von Thätigkeit versetzt werden, die so lang andauert, als Kraft vorhanden ist, wenn der Reitz fortwirkt. Hieher gehört die sensorielle Kraft, und die Nervenkraft, welche die willkührlichen Muskeln versorgt. Von jeher haben viele Anatomen und Physiologen die höheren Kräfte des Nervensystems auf kleine Stellen des Gehirns verlegt. Ganz anders verhält es sich nach den obigen Versuchen mit der Nervenkraft, von welcher die Organe mit unwillkührlicher Bewegung versorgt werden. Diese Nervenkraft nimmt fast das ganze Gehirn und Rückenmark ein, und findet sich noch auf Reitze erregbar vor, nachdem die sensorielle und Nervenkraft der

Fünftes Kapitel.

Von dem Princip, von welchem die Thätigkeit der Gefäße der Absonderung abhängt, und von der Beziehung, welche sie zum Nervensystem haben.

Es erhellt nicht nur aus den Versuchen, die dem Leser vorgelegt wurden, daß die Kraft des Herzens und

---

willkührlichen Muskeln auf angebrachte Reize zu wirken gänzlich aufgehört haben. So kann man nach den obigen Versuchen die Thätigkeit des Herzens und Gefäßsystems, wenn man Reize auf größere Stellen des Gehirns und Rückenmarks anbringt, vermehren, ohne die Muskeln der willkührlichen Bewegung zu afficiren; dagegen das Reitzen gewisser kleiner Stellen dieser letzteren Organe vermehrte unregelmäßige Thätigkeit in den Muskeln mit willkührlicher Bewegung hervorbringt, ohne das Herz und Gefäßsystem zu afficiren. Findet nicht die Erscheinung, wenn kleine, scharfe, spitzige Körper wie Knochensplitter die Oberfläche des Gehirns verletzen, und in dessen Substanz eindringen, öfters ohne deutliche Wahrnehmung eines Gefühls von Schmerz oder anderer Zeichen von Verletzung dieses Organs auch hierin ihre Bestätigung?

Das durch die obigen Versuche gefundene Resultat: daß das Herz und Gefäßsystem von dem Gehirn und Rückenmark unabhängig und doch durch die letzteren Organe Einfluß zu erleiden fähig seyen, wird jeden Leser befremden. Nach diesen Versuchen schiene das ganze Gehirn und Rückenmark außer der Nähe der Stellen, aus welchen die Gehirnnerven ihren Ursprung nehmen, für den Dienst der Organe der unwillkührlichen Bewegung bestimmt zu seyn. Diese Meinung steht mit mehreren pathologischen Erscheinungen im Widerspruch, aus welchen hervorgeht, daß Desorganisationen in der Substanz des Gehirns mit Störungen der Geistesfunctionen von verschiedener Art vergesellschaftet sind. Wenn die Meinung über die Verrichtungen der Ganglien richtig ist: daß sie als untergeordnete Quellen der Nervenkraft eine Zeit lang, nachdem alle Verbindung mit

der Gefäße des Kreislaufs vom Nervensystem unabhängig sey, sondern daß jene der Muskeln mit willkührlicher Bewegung es gleichfalls sey; und daß diese gleich den erstern blos dem Nervensystem auf dieselbe Art unterworfen seyen, auf welche sie jedem andern Agens, welches sie zu erregen im Stande ist, unterworfen sind. Auf diese Art finden wir, daß alle die bewegenden Kräfte des thierischen Körpers, in so weit wir ihnen nachgeforscht haben, vom Nervensystem unabhängig sind; aber daß dieses System gleichfalls vermögend sey, sie zu afficiren, obgleich auf verschiedene Arten, ob sie dem Einfluß des Willens unterworfen sind oder nicht. Ist die Kraft der Absonderung vom Nervensystem, obgleich auf sie einwirkend, unabhängig?

Ich wurde bald überzeugt, daß, obgleich die Kräfte des Kreislaufs vom Nervensystem unabhängig sind, jene

---

dem Gehirn aufgehoben ist, ihren Dienst verrichten können, obgleich zuletzt vom Gehirn abhängig, könnte nicht die Wirkung der an das Gehirn angebrachten Reitze auf das Herz und Gefäßsystem ihren Grund darin haben, daß jene Reitze größere Flächen des Capillarsystems des Gehirns treffen, was Bedingung zum Gelingen des Versuchs ist, durch welche Reitze das gesammte Capillarsystem des Gehirns, im Gefolge dessen das Gefäßsystem und das Herz aufgereizt würden? Wenn diese Ansicht sich bestätigte, so müßte der Versuch, das Herz und Gefäßsystem in vermehrte Thätigkeit zu versetzen, durch Anbringen von Reitzen auf größere Flächen des Capillarsystems anderer Organe, als der Lungen, Leber, Nieren ꝛc. ebenso gelingen. Somit wäre es nicht die eigentliche Substanz des Gehirns, welche durch Anwendung von Reitzen auf sie das Herz und Gefäßsystem zu größerer Thätigkeit aufreizte, sondern die gereitzten Nerven des Gangliensystems. Ob diese Aufreitzung des Herzens und des Gefäßsystems durch Anwendung von Reitzen auf das Gehirn von der Irritabilität des Capillarsystems oder wirklich von der Substanz des Gehirns abhange, darüber müssen uns künftige Versuche noch mehr belehren.

der Absonderung weit entfernt seyen, es zu seyn. Le Gallois in der so oft angeführten Abhandlung zählt viele Physiologen auf, welche das achte Nervenpaar zerschnitten, und giebt eine kurze Nachricht von den Folgen der Zerschneidung dieses Nervenpaars, besonders von jenen, welche er selbst bey Kaninchen und Meerschweinchen beobachtete. Die vorzüglichsten sind unterdrücktes Athmen und Verlust der Kraft in dem Magen. Brodie giebt auch eine Nachricht von Versuchen, in welchen er bey Hunden das achte Nervenpaar zerschnitt, in einer Schrift in den philosophischen Transactionen 1814 bekannt gemacht. Aber die Thiere starben immer an unterdrücktem Athmen, ehe er über die Wirkung auf den Magen urtheilen konnte. Er zeigte demohngeachtet durch eine andere Reihe von Versuchen, daß Arsenik, in das System gebracht, nach der Zerschneidung des achten Nervenpaars nicht die reichliche Absonderung im Magen und den Eingeweiden hervorbringe, welche man von ihm unter gewöhnlichen Umständen findet. Er fand ein ähnliches Resultat, wenn er die Magennerven über der Mündung der Cardia des Magens zerschnitt.

Die Lungen werden verschieden ergriffen, je nach dem Theil, an welchem der Nerve zerschnitten wird. Wenn er in dem Kaninchen zerschnitten wird, ehe der untere Kehlkopfnerve abgegeben ist, oder dieser Nerve selbst zerschnitten wird, so folgen sogleich große Beschwerden im Athhmen mit einem krächzenden Geräusch: entspringend, wie Le Gallois gezeigt *) hat, aus der Deff-

---

*) Le Gallois sagt, daß die Beschwerden im Athmen von der Zerschneidung der zurücklaufenden Nerven herkommen; aber Hastings, der den Versuch öfters machte, fand immer, daß eine geringe oder keine Dyspnoe statt fand, wenn bey Kaninchen die zurücklaufenden Nerven zerschnitten wurden. Nur dann, wenn er die Kehlkopfnerven durchschnitt, stellte sich die von Le Gallois erwähnte Dyspnoe ein.

nung der Glottis, welche sehr verengert wird, sobald der Nerve zerschnitten wird. Wenn das achte Nervenpaar unter der Stelle, an welcher es diesen Nerven abschickt, zerschnitten wird, so findet einige Zeit lang geringe oder keine Dyspnoe statt. Hastings, der den Verlauf der folgenden Versuche mit großer Sorgfalt beobachtete, bemerkte, daß, wenn das achte Nervenpaar unter dem unteren Kehlkopfnerven zerschnitten wurde, die Dyspnoe, obgleich sie oft früher folgte, durch Anstrengungen zum Erbrechen bedeutend vermehrt wurde, welches allgemein fast sogleich nach dem Essen erfolgte, welches aber, wenn dem Thier zu fressen nicht gestattet wurde, häufig vor einer und einer halben oder zwey Stunden nach der Zerschneidung der Nerven nicht vorkam. Die Dyspnoe nimmt zu, und das Thier scheint zuletzt an ihr zu sterben. Nach dem Tode werden die Lungen von einer schaumichten Flüssigkeit ausgedehnt gefunden, welche die Bronchien und die Luftzellen füllt, und die Lungen am Zusammenfallen hindert, und sie sind mit dunkelroth gefärbten Flecken oft von großer Ausdehnung bedeckt, welche das Ansehen von Blutgefäßen haben, die bedeutend von Blut ausgedehnt sind, oder von Blut, welches in die Zellsubstanz ausgetreten ist. Sie erscheinen von einem compacteren Gewebe, als gesunde Lungen, und sinken im Wasser unter. Kurz, die Flüssigkeiten der Lungen gehen die eigenen Umänderungen nicht mehr ein, sondern häufen sich in den Bronchien, Luftzellen und Blutgefäßen an. Da Le Gallois's Nachricht von den Wirkungen der Zerschneidung dieser Nerven auf den Magen nicht gänzlich mit jener der Schriftsteller, die er anführte, übereinstimmt, und auch in anderen Rücksichten im Widerspruch steht, so wiederholte Hastings oft an Kaninchen diesen Versuch, und manchmal mit solcher Geschicklichkeit, daß das Thier bey sechs und zwanzig Stunden nach der Operation lebte. Ich hatte so Gelegenheit zu bekräftigen, daß gerade während dieser Dauer der Zeit,

obgleich der Magen voll von Futter war (Petersilie), keine Umänderung an ihm bewirkt worden war. Es blieb in dem nämlichen Zustand, als wo es den Mund verließ, einfach durch das Kauen zertheilt, und vollkommen seine Gestalt und seinen Geruch beybehaltend. Es war unmöglich, es von Petersilie mit einem Messer klein zerschnitten zu unterscheiden.

Es kam mir vor, daß der durch die Operation veranlaßte Schmerz und Aufreitzung in diesen Versuchen einen solchen Grad von Krankheit herbey geführt habe, welcher die Kräfte der Verdauung, unabhängig von einer spezifischen Wirkung auf den Magen, zerstört habe. Ich ersuchte daher Hastings, den Versuch auf folgende Art anzustellen.

44. Versuch. Zwey Kaninchen von ungefähr dem nämlichen Alter wurden auf dieselbe Art gefüttert. In beyden wurde das achte Nervenpaar entblößt. In dem einen Kaninchen wurde es zerschnitten, in dem andern, nachdem es auf einer Sonde emporgehoben wurde, wurde es, ohne es zu verletzen, wieder zurückgelegt. Beyden Kaninchen wurde gestattet, nach der Operation so viel Petersilie zu fressen, als sie wollten. Als jenes, bey welchem die Nerven zerschnitten wurden, starb, welches sich in mehr als zwanzig Stunden nach der Operation ereignete, wurde das andere getödtet. In dem erstern wurde das Futter gänzlich unverdaut gefunden, in dem letztern war der Verdauungs-Prozeß wie gewöhnlich vor sich gegangen, und das Futter wurde in dem nämlichen Zustand gefunden, wie in einem gesunden Kaninchen.

Der Magen wird, wenn das achte Nervenpaar zerschnitten wird, allgemein zu einem größeren Umfang als gewöhnlich ausgedehnt, dessen Ursache sich später aufhellen wird. Dieses ereignete sich in dem gegenwärtigen Fall. Es ist merkwürdig, daß die Speiseröhre auch Futter enthaltend und oft sehr stark ausgedehnt gefunden wird. Wegen dieser Umstände und wegen eines Versuchs von Le Gallois, wo, da nur ein Nerve des achten

Paars an einem Meerschweinchen zerschnitten wurde, das Thier mehrere Tage überlebte, und der Magen von dem unverdauten Futter ungeheuer ausgedehnt wurde; wegen dieser Umstände, sage ich, kam es mir vor, daß die durch die Zerschneidung der Nerven zerstörte Empfindung, nach der das Thier beurtheilt, wenn es genug Futter empfangen hat, die übermäßige Ausdehnung des Magens veranlaßt, und so die Kraft der Verdauung zerstört hatte; denn sie fressen oft einen großen Theil nach der Operation. Ich ersuchte daher Hastings, den Versuch zu wiederholen, und das Thier vor der Operation so viel fressen zu lassen, als es wollte, aber nach ihr nichts.

45. Versuch. Dieses that er, aber der Erfolg war derselbe. Das Futter, mit dem das Thier kurz vor der Zerschneidung der Nerven seinen Magen gefüllt hatte, blieb gänzlich unverdaut zurück; und es war merkwürdig, daß die Speiseröhre gerade eben so stark von dem Futter ausgedehnt war, als wenn das Thier nach der Operation gefressen hätte. Dieses kommt von den fruchtlosen Anstrengungen zum Erbrechen her, welche sich immer in einer oder zwey Stunden nach der Zerschneidung der Nerven zeigen *). Es verdient angemerkt zu werden, daß, obgleich das achte Nervenpaar zerschnitten worden ist, das Futter offenbar mit der nämlichen Halbflüssigkeit bedeckt gefunden wird, welche wir in einem gesunden Magen das Futter bedeckend finden.

Diese Versuche lassen dem Zweifel keinen Raum, daß die Verrichtung des Magens durch die Zerschneidung

*) Ich habe bereits erwähnt, daß Hastings die Dyspnoe durch fruchtlose Anstrengungen zum Erbrechen bedeutend vermehrt beobachtete. Da die Speiseröhre in dem Kaninchen an den nachgebenden Theil der Luftröhre anstoßend liegt, so kann die Ausdehnung der erstern nicht ermangeln, den Raum der letztern zu verengern.

des achten Nervenpaars aufgehoben sey. Die ähnliche Beobachtung paßt auf die Lungen.

In dem Thier, in welchem das achte Nervenpaar blos auf einer Sonde emporgehoben wurde, fuhren die Lungen vollkommen fort, ihren Dienst zu vollziehen, und wurden nach dem Tod von gesundem Ansehen gefunden. In allen den Beyspielen, wo diese Nerven zerschnitten wurden, zeigte sich bald, wie wir gesehen haben, eine große Dyspnoe, und die Luftzellen und Luftröhren wurden mit schaumichtem Schleim vollgepfropft gefunden.

Es scheint daher, daß die äußersten Theile des blutführenden und Nervensystems auf eine sehr verschiedene Art verbunden seyen von jener, durch welche diese Systeme in andern Theilen zusammenhangen. Das Herz und die Gefäße des Kreislaufs, wie wir gesehen haben, können ihre Functionen vollziehen, nachdem der Nerven-Einfluß entzogen wird. Die Kraft der Absonderung hört bey der Hemmung dieses Einflusses sogleich auf. Wir müssen daher vermuthen, daß entweder der Einfluß der Nerven an die äußersten Gefäße die Kraft abgebe, welche die Elementarstoffe des Blutes trennt, und wieder vereinigt, oder daß die Gefäße nur Flüssigkeiten zuführen, um durch dieses System verarbeitet zu werden.

Versuche, in dem zweyten Kapitel des gegenwärtigen Theils dieser Untersuchung erwähnt, zeigen, daß die kleinsten Gefäße, die man durch ein starkes Microscop in dem Gewebe eines Froschfußes sehen kann, von dem Nervensystem unabhängig seyen. Die Bewegung des Bluts ist ebenso schnell, und der Kreislauf in dem Fuß bietet nachher genau dieselbe Erscheinung dar, als vor der Zerstörung dieses Systems. Ist es übereinstimmend mit diesen Versuchen zu vermuthen, daß irgend ein Theil des blutführenden Systems seine Kräfte von dem Nervensystem herleite? Wenn die Kraft der absondernden Gefäße durch die Zerstörung des letzteren verloren gegangen war, sollte dieses nicht einige Veränderung in der Vertheilung und Bewegung des Bluts in dem Gewebe ver-

anlaßt haben? Die Folgerung aus diesen Versuchen erhält Stärke durch andere Thatsachen. In jenen Versuchen, in welchen die Kraft der Absonderung durch Entziehung des Einflusses der Nerven zerstört wurde, schien kein mangelhafter Ersatz der Flüssigkeiten statt zu finden. Sowohl in dem Magen, als in den Lungen waren sie hinreichend reichlich. Der Fehler schien darin zu liegen, daß die gehörige Umänderung in ihnen nicht bewirkt worden war. Wir haben keinen Grund zu glauben, in so fern ich eines Urtheils fähig bin, daß die Gefäße eine andere als eine Muskelkraft besitzen, wenn wir die reine Kraft der Elasticität ausnehmen *).

Nun haben wir gesehen, daß es durch direkte Versuche bewiesen wurde, daß die Muskularkraft durch das

---

*) Meine Absicht ist es hier nicht, mich auf die Beweisgründe einzulassen, welche darzuthun scheinen, daß die Kraft der Gefäße, genau sprechend, eine Muskularkraft sey. Was diesen Gegenstand betrifft, so verweise ich den Leser auf die Beobachtungen von Hunter in seinem Werk, betitelt: Eine Abhandlung über das Blut, die Entzündung und Schußwunden. In einigen Thieren ist die Muskularstruktur auf den flüchtigsten Blick erkenntlich. Beym Menschen und ihm gleichenden Thieren ist sie sehr undeutlich, deren Grund Hunter angegeben hat. In ihnen ist das Verhältniß der Muskularhäute der Gefäße zu den elastischen verkehrt, so wie der Umfang der Gefäße, so daß in den größeren Gefäßen im Vergleich wenige Muskularfibern vorhanden sind, und daß in den Gefäßen, die einen größern Antheil davon haben, die Theile zu klein sind, als daß wir sie entdecken können. Die Beweisgründe von Hunter erhalten sicher durch die vorigen Versuche viele Stärke, welche zeigen, daß die Gesetze, welche die Kraft der Gefäße des Kreislaufs reguliren, die gleichen mit jenen seyen, welche die Kraft des Herzens reguliren, dessen Muskelantheil nicht in Zweifel gezogen werden kann. Die Beweisgründe von Burzelius und Doctor Young führen den stärksten Beweis gegen den Muskelantheil der Gefäße an, indem sie zeigen, daß man die Fibern in ihren Häuten nicht entdecken könne.

ganze Thier, nämlich in den Muskeln mit willkührlicher Bewegung, dem Herzen und den Gefäßen des Kreislaufs von dem Nervensystem unabhängig sey. Können wir vermuthen, daß die absonderuden Gefäße, welche nur eine Fortsetzung von jenen des Kreislaufs sind, alle auf einmal eine verschiedene Natur annehmen? Oder ist es durchaus mit unsrer Kenntniß von den Phänomenen der Chemie vereinbar, zu begreifen, daß durch irgend einen Einfluß die Muskelkraft in den Stand gesetzt werden könne, die Elementarstoffe des Bluts zu trennen, und wieder zu verbinden? —

Der erste der obigen Sätze, kann daher, wie ich meine, als beseitigt betrachtet werden. Dieses angenommen, scheint es nicht eine nothwendige Folgerung aus den vorigen Versuchen und Beobachtungen zu seyn, daß bey den Functionen der Absonderung die Gefäße nur die Flüssigkeiten zuführen, um von dem Einfluß der Nerven verarbeitet zu werden?

So haben wir jeden Grund zu glauben, daß die absondernden Gefäße gleich jenen des Kreislaufs vom Nervensystem unabhängig seyen; daß die Absonderung aufhöre, wenn der Einfluß der Nerven entzogen wird, nicht weil die absondernden Gefäße ermageln, ihren Dienst zu verrichten, sondern weil die nothwendigen Umänderungen in den Flüssigkeiten, welche sie ersetzen, nicht mehr statt finden.

Wir wissen, daß die Nervenkraft gelegentlich auf die absondernden Gefäße einwirkt, wie sie es auf jene des Kreislaufs thut, da Gemüthsbewegungen häufig einen vermehrten Zufluß von Flüssigkeiten auf absondernden Oberflächen veranlassen. Die absondernden Gefäße sind daher, in sofern sie den nämlichen Gesetzen, wie jene des Kreislaufs gehorchen, unabhängig von der Nervenkraft, aber doch Einfluß erleidend. Erleiden sie durch gewisse Theile des Gehirns allein, oder gleich dem Herzen durch jeden Theil des Gehirns und Rückenmarks Einfluß?

Um Wiederholung zu vermeiden, wird diese Frage, welche mit einer andern ganz genau verbunden ist, in dem zweyten Abschnitt des siebenten Kapitels betrachtet werden.

Es darf nicht übersehen werden, daß die Gefäße die Flüssigkeiten zuführen, um von den äußersten Theilen des Nervensystems auf eine besondere Art verarbeitet zu werden. Bey der Verkleinerung der Capacitäten der Haargefäße wird das Blut zertheilt, wie durch einen feinen Seiher, indem einige seiner Theile zu groß sind, um in kleinere Gefäße hineinzutreten. Wie weit das Blut auf diese Art wieder zertheilt werde, können wir nicht sagen. Da diese Struktur der Gefäße gleichförmig ist, so haben wir Grund zu glauben, daß ihre Wirkung auf das Blut nothwendig sey, um diese Flüssigkeit zu der gehörigen Thätigkeit des Einflusses der Nerven vorzubereiten.

Sechstes Kapitel.

Von dem Princip, von welchem die Thätigkeit des Nahrungs-Canals abhängt, mit einigen Beobachtungen über eine Meinung von Hunter.

Um zu bestimmen, wie weit die peristaltische Bewegung der Eingeweide vom Gehirn und Rückenmark unabhängig sey, wurden folgende Versuche angestellt.

46. Versuch. Durch einen Schlag ins Hinterhaupt wurde ein Kaninchen der Sensibilität beraubt. Alsdann wurde durch einen glühenden Draht das ganze Rückenmark zerstört. Bey der Oeffnung des Unterleibs fanden wir die peristaltische Bewegung des Magens und der dünnen und dicken Gedärme ganz so stark, als wenn das Nervensystem nicht verletzt wäre, wovon wir uns durch Darlegung der Baucheingeweide anderer kurz verstorbe-

ner Kaninchen überzeugten. In kurz verstorbenen ist diese Bewegung eben so stark, als in lebenden Thieren. —

47. Versuch. Bey einem andern Kaninchen, welches ebenfalls durch einen Schlag ins Hinterhaupt der Sensibilität beraubt wurde, wurde das Rückenmark gänzlich weggenommen, ohne im geringsten die Bewegung des Magens und der Eingeweide zu afficiren. Wir fanden, daß die Entfernung des Gehirns eine eben so geringe Wirkung auf sie hervorbringt, als wie jene des Rückenmarks. Wenn beyde zugleich weggenommen wurden, so blieb sie unafficirt. Sie dauert fort, bis die Theile kalt werden, so daß, wenn die der Luft ausgesetzten Eingeweide ihre Kraft verloren haben, jene der untern Eingeweide zurückbleibt.

Es erhellt aus diesen Versuchen, daß die Muskularkraft des Magens und der Eingeweide gleich jener des Herzens und der Blutgefäße in ihnen selbst wohne, und gänzlich unabhängig von jedem Einfluß des Nervensystems sey. So sehen wir, daß hier die Muskularfiber wie in jedem andern Theil, wo wir sie geprüft haben, von diesem System unabhängig zu seyn scheint.

Hunter hat in einem Werk, worauf wir eben verwiesen haben, die Lebenskraft des Bluts auf eine so deutliche und überzeugende Weise dargethan, daß, obgleich die Vorurtheile seiner Gegner sie immer zu Einwürfen gegen seine Beweisgründe leiten können, es unmöglich ist, auf sie zu erwiedern. Diese Lehre hat nur langsam Eingang gefunden, weil jene, die nicht die Gewohnheit hatten, durch Ueberlegung die Ideen zu verbessern, die sie von den ersten Eindrücken empfingen, ihre Ideen vom Leben mit jenen der Sensibilität und willkührlichen Kraft verbanden. Solchen wird Hunters Erläuterung seiner Meinung über den Prozeß der Bebrütung die passendste Antwort seyn. Bey einem oberflächichen Blick sehen wir im Ey nichts, als Eyweiß in Häu-

ten enthalten; das Blut selbst ist nicht unähnlicher dem, was wir gewöhnlich Leben nennen: jedoch wer wird das Leben eines Eyes bezweifeln, wenn er sieht, daß, wenn es blos drey oder vier Wochen lang in der eigenen Temperatur gehalten wird, ein Thier der vollkommensten Art, vollkommen in allen seinen Theilen aus ihm hervorkommt.

Hunter hat durch entscheidende Versuche die Analogie dargethan, welche zwischen der Zusammenziehung eines Muskels, und der Gerinnung des Bluts besteht. Diese zwey Akte gehorchen in vielerley Rücksichten den nämlichen Gesetzen. Nun ist die Muskelfiber vorzüglich aus jenem Theil des Bluts gebildet, der gerinnt. Jeder wird zugeben, daß die Gerinnung des Bluts von dem Nervensystem unabhängig sey. Sie findet wenigstens eben sowohl außerhalb dem Körper, als in ihm statt, und keine Nervenfäden gehen in das Blut hinein. Bey der Bildung dieses Theils des Bluts zur Muskelfiber muß es daher gänzlich seine Gesetze ändern, wenn seine Kraft nun vom Nervensystem abhängt, und wir können kaum vermuthen, daß die Analogien von Hunter dargethan in diesem Fall existirt haben würden.

Eine dieser Analogien ist sehr genau mit dem Resultat von einigen der vorhergehenden Versuchen verknüpft. Im zweyten Kapitel wurde gezeigt, daß die Kraft der Muskelfiber durch sehr kräftige Agentien, die auf das Nervensystem wirken, zerstört werden könne. Hunter beobachtet, daß, wie die Muskeln durch schnellen Tod von Leidenschaften, von Stößen auf den Magen, von Electricität sich nach dem Tod nicht zusammenziehen, man finde, daß das Blut eben so unter den nämlichen Umständen nicht gerinne. Wenn man die letztere Thatsache mit den eben angeführten Versuchen vergleicht, so scheint es eine nothwendige Folgerung, daß der Einfluß der Nerven auf das Blut zu wirken vermögend sey.

Die Unfähigkeit des Muskels, sich zusammenzuziehen, und des Bluts, zu gerinnen, schreibt Hunter unter den vorigen Umständen dem Mangel einer heftigen Thätigkeit auf die Muskeln und das Blut zu, wo der Tod so plötzlich ist. Allein es erhellt aus Versuchen, die wir dem Leser vorgelegt haben, daß starke Thätigkeit, die dem Tod vorangeht, die Reitzbarkeit der Muskeln zu zerstören trachte, welche man immer zurückbleibend fand, wie ich durch vielerley Versuche dargethan habe, wenn sie einige Zeit vor dem Tod in Ruhe gewesen sind, wenn sie nur nicht durch augenblickliche Zerstörung der Nervenkraft zerstört wurde, wie in den vorhin erwähnten Fällen. Ich habe gefunden, daß sogar die Gegenwart des Opiums in diesem System die Reizbarkeit der Muskeln in dem Verhältniß zu der Häufigkeit und Stärke der Zusammenziehungen, welche es in ihnen erregt, allein erschöpfe *). Vergleiche den 19. 20. 21. und 22. Versuch, so wie den 31.

---

*) Die durch Opium erzeugten Convulsionen nehmen immer die Gestalt des Opisthotonos an. Das Thier wird starr und rückwärts gekrümmt. Während des Nachlassens dieser Convulsionen erneuert sie das leichteste Berühren. Wenn das Thier ungestört gelassen wird, so kommen sie nur selten vor. Wenn man es oft berührt, so kann man eine beständige Aufeinanderfolge von ihnen erhalten. In dem erstern Fall ist die Reitzbarkeit der Muskeln wenig geschwächt, in dem letztern Fall ist sie fast erschöpft.

Da ich bey dieser Untersuchung häufige Gelegenheit habe, die Wirkungen von Opium und Taback zu erwähnen, so will ich die gegenwärtige Gelegenheit benützen, um dem Leser das Resultat von mehreren Versuchen vorzulegen, die ich in der Absicht anstellte, um die Art der Wirkung dieser Arzneyen auf das lebende Thier zu bestimmen. Es erhellt aus diesen Versuchen, daß man ihre Wirkungen in drey Klassen abtheilen kann.

1) Ihre Wirkungen auf jeden Theil des Körpers, an den sie unmittelbar angewendet werden. In sehr kleinen

Unter den Physiologen sowohl unserer, als früherer Zeiten, stand Niemand höher im Ansehen, als Hunter. An Originalität hatte er vielleicht keinen seinesgleichen:

Quantitäten streben sie die Muskelthätigkeit zu erregen. In größeren Quantitäten zerstören sie sogleich die Muskelkraft. Sie bringen diese Wirkungen in den hohlen Muskeln, dem Herz und den Eingeweiden hervor, vorzüglich wenn sie auf ihre innern Oberflächen angewendet werden. Wenn sie in beträchtlicher Menge unter die Haut eingespritzt werden, so zerstören sie den Kreislauf in dem Theil durch Zernichtung der Kraft in dessen Gefäßen. Durch ihre Wirkung auf die Nerven des Theils, wenn sie in geringer Menge angewendet werden, bringen sie einen Grad von Aufreitzung in dem ganzen Nervensystem hervor, und dadurch in dem blutführenden System. In großer Menge, besonders wenn sie auf eine sehr empfindliche und ausgedehnte Oberfläche angewendet werden, bringen sie in einem größern oder geringern Grad einen unmittelbaren Torpor des Nervensystems, und dadurch des blutführenden Systems hervor. In allen diesen Beyspielen ist die reitzende Wirkung des Opiums beträchtlicher, als jene des Tabacks, und die beruhigende Wirkung des letzteren ist beträchtlicher, als jene des erstern.

2) Die zweyte Klasse von Wirkungen des Opiums und Tabacks sind jene, welche sie auf das blutführende System hervorbringen in Folge ihrer Auffaugung. Diese Wirkungen fangen ungefähr in einer Viertelstunde oder zwanzig Minuten an, nachdem sie in den Magen und Eingeweide aufgenommen werden, und scheinen genau dieselben zu seyn, wie die Wirkungen des Opiums und Tabacks, wenn sie in geringer Menge unmittelbar auf das Herz und die Blutgefäße angewendet werden, aber hier sind sie mit der dritten Klasse vereinigt, in welcher ich die Wirkungen dieser Mittel auf lebende Thiere, nämlich ihre Wirkung auf das Gehirn, trennen würde.

dennoch habe ich bisher wenig Gelegenheit gehabt, seinen Namen zu erwähnen, und in dem Bericht des französischen Instituts, welcher dem Leser vorgelegt wurde,

---

5) Diese Grade der Aufreizung, sehr merkwürdig, wenn Opium angewendet wurde, waren begleitet, außer die Menge sey sehr klein, von Mattigkeit und Neigung zum Schlaf, das Erstere sehr beträchtlich vom Taback, das Letztere vom Opium; und wenn die Menge groß ist, von allgemeinen Convulsionen von der eben beschriebenen Art, wenn Opium angewendet wurde, und wenn Taback angewendet wurde, von Zittern und Lähmung. Ich habe vielerley Versuche angestellt, um zu bestimmen, ob die letzten Wirkungen von der Thätigkeit des Opiums und Tabacks auf jeden andern Theil, als das Gehirn entstehen können, und ich habe gefunden, daß sie nie von der Thätigkeit dieser Arzneyen auf einem andern Theil entstehen. Es wurde von Monro und Andern behauptet, daß die Convulsionen von der Thätigkeit des Opiums auf die Herznerven entspringen, weil sie durch eine Einspritzung eines Aufgusses von Opium in das Herz fanden, daß die Convulsionen sehr schnell erfolgen. Allein dieses ereignet sich blos, weil der Aufguß in der Folge längs der Aorta zum Gehirn gelangt, denn wenn die Aorta unterbunden wird, so finden keine Convulsionen statt. Dieselben Beobachtungen, wie ich durch öfters wiederholte Versuche gefunden habe, passen auf das Zittern und Lähmung, die durch Taback hervorgebracht werden. Da nun diese Wirkungen des Tabacks, und die durch Opium hervorgebrachten Convulsionen immer früher oder später folgen, auf welchen Theil des Körpers sie angewendet werden, so beweisen die oben angeführten Versuche, daß sie vermittelst der Aufsaugung in das System aufgenommen werden. Ich würde diese Anmerkung zu dem Umfang einer Abhandlung erweitern, um ein Detail aller der Versuche zu geben, aus welchen die obigen Folgerungen gezogen wurden; gegenwärtig muß ich daher den Leser bitten, zu glauben, daß sie mit aller

ist sein Name ganz und gar nicht genannt. Dieses, was auf den ersten Blick einiges Nachdenken über die Wichtigkeit der Arbeiten von Hunter zu werfen scheint, ist wirklich sein höchster Ruhm. Er entspringt daher, weil er bey seinen vorzüglichen physiologischen Nachforschungen auf ein ganz neues Feld der Untersuchung gestoßen hat, so daß wir bey der Prüfung der Meinung Anderer schwer zu einer Erwähnung von den seinigen geführt werden. Derselbe Umstand hat veranlaßt, daß seine Meinungen nur wenig im Ausland bekannt wurden. Da die Aufmerksamkeit der Physiologen vorzüglich darauf gerichtet war, die Natur jener Kraft zu bestimmen, von welcher die Muskelthätigkeit abhängt, und die Beziehung des Muskel- und Nervensystems; und da bey diesen Materien immer weites Feld zum Streit vorhanden war, so konnten sie sich wahrscheinlich von ihnen nicht wegwenden zu Untersuchungen, die mit ihren beliebten Gegenständen in keinem Zusammenhang standen.

Vor Hunter vereinigten die Physiologen dieses Landes ihre Bemühungen mit jenen des Continents in den obigen Untersuchungen. Von seiner Kindheit an war er dem Zwang der Ausbildung abgeneigt, und er wandte niemals viele Mühe an, um eine Kenntniß der Meinungen von Andern zu erlangen. In dem Buch der Na-

---

erforderlichen Sorgfalt angestellt wurden. Keine Folgerung wurde aus einem Versuch gezogen, bis er öfters mit dem nämlichen Erfolg wiederholt worden war. Viele dieser Versuche wurden in einem Anhang zum dritten Band der zweyten Ausgabe meiner Abhandlung über fieberhafte Krankheiten im Detail gegeben. Dieser und ein anderer Anhang, die eine Reihe in der Absicht angestellter Versuche sind, um die Umstände bey der Diät zu bestimmen, welche auf die freywilligen Ablagerungen aus dem Urin einwirken, wurden in der letzten Ausgabe ausgelassen, damit das Werk in zwey Bände gebracht werden konnte.

tur fand er das beste für seinen Geschmack passende Werk. Es lag offen vor ihm, und unangegriffen von den Gewohnheiten seiner Vorgänger, es war nicht überraschend, daß er auf ein Blatt stoßen sollte, verschieden von jenem, über dem sie so lang sich verweilt hatten. Auf diese Art gab er den Nachforschungen der brittischen Physiologen eine neue Richtung, welche sie seither immer von jenen des Continents unterschieden hat. Während die Letztern mit Anstrengung beschäftigt waren, die Meinungen von Haller fest zu gründen oder zu widerlegen, und zu den schätzbaren Thatsachen bestimmt in Rücksicht der Gegenstände dieser Streitigkeiten beyzutragen, so haben sich die Erstern auf dieselbe Art mit der Bemühung verpflichtet, die Meinungen von Hunter zu unterstützen oder zu widerlegen, und unsere Kenntniß auszubreiten, auf welche er seine Aufmerksamkeit gerichtet hatte.

Das Fortschreiten der Wissenschaft wird nothwendig diese verschiedenen Sekten der Physiologen vereinigen, und die Gegenstände ihrer Nachforschung werden am Ende die nämlichen seyn. So wie sie eine vollkommnere Kenntniß von der thierischen Oekonomie erlangen, so wird jede Sekte einsehen, daß die Entdeckungen der andern zum Fortschreiten ihrer eigenen nothwendig sind, und daß die Bemühungen von allen auf diese Art zu einem Ziel werden geleitet werden. Hunters Name, wir können es wagen, vorauszusagen, wird alsdann eben so hoch in andern Ländern, als in seinem eigenen stehen. Ich will hier nicht mit den blinden Bewunderern von Hunter sagen, daß wir nichts wissen, als was uns Hunter gelehrt hat, und daß fremde Physiologen von ihm hätten lernen können, was sie durch ihre eigenen Anstrengungen gelernt haben. Er hat nicht auf demselben Feld mit ihnen gearbeitet; er hat eine neue Bahn gebrochen, mit deren Vervollkommnung sie sich vereinigen werden; er hat neue Aussichten eröffnet, für welche sie ihre Erkenntlichkeiten abstatten werden, sobald als die

Bestimmung der Fragen, mit welchen sie sich so lange beschäftigt haben, ihnen Muse giebt, einzusehen, was er in einem andern und nicht weniger wichtigen Theil des nämlichen Gegenstandes geleistet hat *).

Wir wollen jetzt untersuchen, ob der Nahrungscanal, wie das Herz und die Blutgefäße durch das Nervensystem gereitzt werden könne.

Siebentes Kapitel.

Von der Beziehung, welche der Nahrungscanal zum Nervensystem hat.

Der Nahrungscanal ist für die thierische Oekonomie von solcher Bedeutung, daß es bey der Nachforschung der Gesetze der Lebensfunctionen von der ersten Wichtigkeit ist, das Princip zu bestimmen, von dem seine Thä-

---

*) Ich spreche hier nichts von den großen pathologischen Arbeiten dieses scharfsinnigen Beobachters. Es giebt zwey Eigenthümlichkeiten von Hunters Schriften, welche ihr Allgemeinwerden mit Fremden zu verhindern trachten werden; eine zufällige Dunkelheit des Styls, und ein Grad von Verfeinerung, der oft alle gesunde Regeln des Schließens aus dem Gesicht verliert; ein Beyspiel des Letztern haben wir in seiner Lehre von dem Reiz der Nothwendigkeit.

Der Leser wird nicht überrascht werden, in den Werken von Hunter Wiederholungen und andere Merkmale zu finden, daß sie oft in Eile und unter dem Druck von vielerley Verpflichtungen verfaßt worden sind. Diese, während sie die Genauigkeit des Werks vermindern, trachten vielleicht eher, unsere Meinung von ihrem Verfasser zu erheben, denn er wird nie auf einer Vernachläßigung der großen Gränzen seines Gegenstandes oder auf Unrichtigkeit der Folgerung ertappt.

tigkeit abhängt, und die Beziehung, welche zwischen ihm und dem Nervensystem besteht. Den erstern dieser Punkte habe ich mich bemüht, durch im vorigen Kapitel erwähnte Versuche zu bestimmen, den letztern wollen wir jetzt betrachten.

48. Versuch. Ich bemühte mich bey dem kurz verstorbenen Thier zu bestimmen, wie weit die Bewegung dieses Canals durch auf das Gehirn und Rückenmark angebrachte Reitze Einfluß erleide; allein ihrer Natur wegen ist sie von allen Seiten so unregelmäßig, daß man kein sicheres Resultat erhalten konnte. Es schien oft, daß Weingeist, auf das Gehirn und Rückenmark angebracht, sie vermehrte.

Der Zutritt der Luft in die Höhle des Unterleibs versetzt die Eingeweide in starke krampfhafte Thätigkeit, die allein jede Wirkung verdunkeln würde, die man vom Reitzen des Gehirns zu entstehen vermuthen kann. Der Unterleib des kurz verstorbenen Thiers wurde daher unter lauem Wasser geöffnet, allein man fand, daß dieses sogar stärkere Krämpfe als die Luft erregte.

Die Wirkungen der Leidenschaften auf dem Nahrungscanal lassen demohngeachtet dem Zweifel keinen Raum, daß er durch das Nervensystem gereitzt werden könne. Es bleibt noch übrig zu bestimmen, ob er nur gewissen Theilen des Gehirns oder gleich dem Herzen jedem Theil dieses Organs und des Rückenmarks unterworfen sey.

Aus diesen eben erwähnten Umständen ist es klar, daß es unmöglich sey, diese Frage in Betreff des Nahrungscanals, wie in Betreff des Herzens durch Anwendung von Agentien auf die verschiedenen Theile des Gehirns und Rückenmarks zu beantworten. Ehe ich die Versuche anführe, zu welchen ich zu diesem Vorhaben meine Zuflucht nahm, werde ich einige Bemerkungen über den Proceß der Verdauung in dem Thier machen, an welchem die Versuche angestellt wur-

den, welche sowohl ihre Resultate als jene einiger Versuche dem Leser bereits vorgelegt in einen helleren Gesichtspunkt stellen werden.

Erster Abschnitt.

Von dem Verdauungs-Proceß.

Man kann sagen, daß alle übrigen Functionen des thierischen Körpers von den Functionen des Magens abhangen, da ihre verschiedenen Organe von ihm jenen Ersatz hernehmen, ohne welchen sie nur sehr kurze Zeit bestehen können. In einem andern Gesichtspunkt werden wir den Magen gleichfalls wichtig finden. Es giebt kein anderes Organ, dessen Krankheiten auf einmal so häufig und mannigfaltig sind, oder welches mehr, vielleicht so viel Antheil an den Krankheiten anderer Theile oder des ganzen Nervensystems hat.

Es ist indessen nicht meine Absicht, mich gänzlich in jenen Theil des Verdauungs-Processes einzulassen, welcher im Magen bewerkstelligt wird. Die Versuche von Spalanzani und Anderen beweisen hinreichend, daß die Umänderung, welche die Nahrung in diesem Organ eingeht, durch eine von ihm abgesonderte Flüssigkeit bewirkt werde. Ich werde mich selbst auf solche diese Umänderung begleitende Umstände beschränken, welche zur Erläuterung der Resultate dieser Versuche dienen, die dem Leser vorgelegt wurden, oder wirklich werden vorgelegt werden.

Ich habe unter verschiedenen Umständen, und zu verschiedenen Zeiten nach genommenem Futter die Magen von ungefähr hundert und dreyßig Kaninchen nach dem Tod untersucht, was mich in Stand gesetzt hat,

nicht nur allein einige Punkte zu bestimmen, welche das Resultat vieler von meinen Versuchen in ein helleres Licht stellen werden, sondern umständlicher, als es durch andere geschehen ist, den Verdauungs-Proceß in diesem Thier zu beobachten; welches wegen der Leichtigkeit, mit der es verschafft werden kann, und wegen seiner Lebenszähigkeit so viel zu physiologischen Nachforschungen angewendet worden ist. Wie weit die folgenden Beobachtungen auf andere Thiere passen, kann ich nicht aussprechen. In fleischfressenden Thieren kann der Verdauungs-Proceß verschieden seyn, und bey mit einem Kropfe versehenen Thieren ist es gewiß in einigen Rücksichten auch so. Eine Kenntniß dieses Processes in irgend einem Thiere muß indessen bey unsern Versuchen ihn in andern zu erforschen nützlich seyn.

Die Versuche über diesen Theil des Gegenstandes wurden so oft wiederholt, daß es langweilig und unnütz seyn würde, von jedem Versuch eine Beschreibung zu geben. Ich werde daher unter dem Hauptversuch hier das Resultat von allen Versuchen über einen jeden besondern Theil des Gegenstandes geben. Sheppard war so gut, mir bey diesen Versuchen beyzustehen.

49. Versuch. Die erste Sache, welche bey der Besichtigung der Magen von Kaninchen, welche kürzlich gefressen haben, dem Auge auffällt, ist, daß das neue Futter nie mit dem alten vermischt ist. Das Erstere findet man immer im Mittelpunkt von allen Seiten vom alten umgeben, außer daß an dem obern Theil zwischen dem neuen Futter und der kleinern Curvatur des Magens manchmal wenig oder gar kein altes Futter vorhanden ist. Wenn, was wir durch mehr als zwanzig Versuche bestimmten, das alte und neue Futter von verschiedener Art sind, und das Thier nach dem Genuß des Letztern getödtet wurde, wenn nur keine geraume Zeit nach dessen Genuß verstrich, so ist die Gränze der Trennung vollkommen deutlich, so daß man alles alte Futter wegneh-

men kann, ohne das neue Futter zu stören. Zu diesem Vorhaben fütterten wir Kaninchen mit Haber, und nach dem wir sie sechszehn oder siebenzehn Stunden fasten ließen, gestatteten wir ihnen soviel Kohl zu fressen, als sie wollten, und tödteten sie zu verschiedenen Zeiten von einer bis zu acht Stunden, nachdem sie ihn gefressen hatten.

Bey der Oeffnung der Magen der drey oder vier Wochen alten Kaninchen, welche sowohl sogen, als grünes Futter fraßen, fanden wir immer die geronnene Milch mit dem grünen Futter unvermischt. Ehe der Magen geöffnet wurde, konnten wir wegen seiner Durchsichtigkeit sehen, wo das grüne Futter und wo die Milch lag. Die Kaninchen, die in diesem und allen den Versuchen gebraucht wurden, welche ich zu erwähnen im Begriff bin, wurden durch einen Schlag ins Hinterhaupt getödtet. —

5o. Versuch. Wenn das alte und neue Futter von derselben Art sind, und man das Thier eine beträchtliche Zeit nach dem Genuß des letzteren leben läßt, so macht der Magensaft, der vom alten zum neuen geht, und es umändert, da er es durchdringt, die Trennungslinie undeutlich, so daß wir bey einem flüchtigen Blick das alte und neue Futter zusammenvermischt vermuthen könnten; aber gegen die kleine Curvatur des Magens und noch mehr gegen den Mittelpunkt des neuen Futters, finden wir es, wenn es nicht sehr lang im Magen gewesen ist, im Vergleich frisch und ungestört. Je näher das Futter der Oberfläche des Magens liegt, desto mehr ist es überall rund herum verdaut. Dieses ist selbst in Rücksicht auf das Futter in der kleinen Curvatur, verglichen mit jenem dem Mittelpunkt näheren wahr, und das Futter, das die Oberfläche des Magens berührt, ist mehr verdaut, als jedes andere, was man im nämlichen Theil des Magens findet. Aber es sey denn, daß das Thier eine geraume Zeit lang nichts ge-

fressen hat, so ist das Futter in Berührung mit der Oberfläche des Magens in sehr verschiedenen Zuständen der Verdauung in den verschiedenen Theilen dieses Organs. Es ist am wenigsten verdaut in der kleinen Curvatur, mehr in dem großen End, und noch mehr in der Mitte der großen Curvatur. —

Diese Beobachtungen beziehen sich auf die Portion der Cardia des Magens. Sir Everard Home hat in seinem Werk über vergleichende Anatomie gezeigt, daß der Magen in zwey Portionen getheilt sey, in die der Cardia und die des Pylorus, so daß die Länge der ersteren zu jener der letzteren sey ungefähr wie Zwey zu Eins. Man kann bey einigen Thieren nach dem Tod meistens die Theilungslinie sehen. Er sagt, daß sie deutlicher sey, wenn die Verdauung vor sich geht. Ich habe sie manchmal nach dem Tod in dem Magen des Kaninchens sehr deutlich beobachtet, nnd habe dann das Futter durch eine deutliche Trennungslinie, wie sie dieser Schriftsteller beschrieb, in zwey Höhlen abgetheilt gefunden. Diese zwey Portionen des Magens bilden einen Winkel mit einander, welcher durch Kupfer in Sir Everard Home's Werk gut dargestellt ist.

51. Versuch. In der Portion des Pylorus des Magens bey Kaninchen findet man das Futter immer in einem sehr verschiedenen Zustand von dem eben beschriebenen. Es ist mehr gleichförmig verdaut, indem die Centraltheile weniger verschieden sind in dieser Rücksicht von jenen, welche der Oberfläche des Magens am nächsten liegen; es ist indessen klar, daß alle die in dem Magen bewirkte Umänderung nicht vollendet sey, wenn das Futter in diesen Theil eintritt, weil wir es um so mehr verdaut finden, jemehr es sich dem Pylorus nähert, wo es bereit ist in die Eingeweide überzugehen, und allen jenen Theil der Verdauung eingegangen hat, welcher im Magen vollzogen wird. —

Einer der merkwürdigsten Unterschiede zwischen dem

Zustand des Futters in der Portion der Cardia und der des Pylorus ist, daß es in der letzteren im Vergleich kompakt und trocken ist, in der ersteren mit einem großen Antheil von Flüssigkeit vermischt, vorzüglich wenn die Verdauung ziemlich weit fortgerückt ist, und folglich Zeit gestattet wurde zu einer beträchtlichen Absonderung aus dem Magen. Wirklich in dem Kaninchen, das nur mit fester Nahrung gefüttert wurde, ist es im frühen Zeitraum der Verdauung fast eben so frey von Flüssigkeit in der Portion der Cardia als in der des Pylorus des Magens. Wenn die Verdauung sehr weit fortgerückt ist, so ist der Inhalt der ersteren oft auf den Zustand einer Halbflüssigkeit zurückgeführt. Aber gerade dann ist der Inhalt der Portion des Pylorus vorzüglich jener Theile, die dem Pylorus nah sind, im Vergleich kompakt und trocken. In so jungen Kaninchen, daß sie noch von der Milch leben, ist die geronnene Milch beträchtlich weicher und feuchter in der Portion der Cardia als in der des Pylorus. Es entsteht hier eine wichtige Frage: was wird aus dem flüssigen Theil des Inhalts in der Portion der Cardia des Magens, wenn der feste Theil gegen den Pylorus hin fortbewegt wird? —

Diese Frage hat vorzüglich die Aufmerksamkeit des Sir Everard Home's in Anspruch genommen. Was zuerst sie selbst an die Hand giebt, ist, daß, da der Magen beständig einen frischen Ersatz von Flüssigkeiten zum Zweck der Verdauung absondert, jene, welche ihren Dienst vollzogen haben, und nicht länger in dieser Höhle nützlich sind, durch Auffaugung entfernt werden, analog dem, was in anderen Theilen des Körpers beständig vor sich zu gehen scheint. Aber Sir Everard Home erwähnt verschiedene Versuche, aus denen er schließt, daß Flüssigkeiten aus der Portion der Cardia des Magens durch einige andere Mittel als durch das auffaugende System entfernt werden. Er fand es unmöglich, mit Gewißheit zu bestimmen, welche diese Mittel seyen.

52. Versuch. Obgleich das Futter in dem End des Pylorus in dem meist verdauten Zustand ist, so erhellt es aus verschiedenen Umständen, daß die Verdauung in dem großen End des Magens vorzüglich bewirkt werde. Das an dem Ausgang des Pylorus gefundene Futter, wie wir eben gesehen haben, ist im Vergleich trocken, während jenes in dem großen End gefundene, wenn die Verdauung weit vorgerückt ist, reichlich mit dem Magensaft vermischt ist, und es ist ein deutlicherer Unterschied in dem Zustand des Futters vorhanden, ehe es in diesen Theil gelangt, und wenn es im Begriff ist ihn zu verlassen, als in jedem anderen Theil des Magens. Ich werde jetzt Gelegenheit haben, eine Thatsache durch Hunter erläutert zu erwähnen, welche diese Meinung zu bestätigen scheint. Hastings fand bey der Untersuchung des Magens einer Frau, die unter seiner Aufsicht starb, ihn überall in einem Zustand von Schwärung außer in dem großen End, wo er gesund war. Der Magen hatte seine Functionen bis auf die letzte Zeit verrichtet, und die Exremente zeigten, daß die Nahrung eigentlich verdaut war. —

Es scheint, daß im Verhältniß, als das Futter verdaut ist, es längs der großen Curvatur, wo die Umänderung in ihm mehr vervollkommnet wird, gegen die Portion des Pylorus bewegt werde. So ist die Lage des Futters, was der Oberfläche des Magens zunächst liegt, zuerst verdaut. Im Verhältniß, als dieses die eigne Umänderung eingeht, wird es durch die Muskelthätigkeit des Magens fortbewegt, nnd das nächste in der Reihe folgt nach, die nämliche Umänderung einzugehen. Da der Magensaft den Inhalt des Magens durchdringt, obgleich offenbar auf keinem anderen Weg als durch einfache Juxtaposition, (denn wir fanden die oben beschriebene Anordnung des Futters niemals gestört) so ist die Umänderung in jedem Theil, welcher nach seiner

Reihe mit dem Magen in Berührung kommt, weit vorgerückt, ehe er in wirkliche Berührung mit ihm kommt; und folglich ist er bald nach diesem in einem eigenen Zustand, gegen den Ausgang des Pylorus hin bewegt zu werden. So findet eine beständige Bewegung Statt, jener Theil des Futters, welcher der Oberfläche des Magens zunächst liegt, geht gegen den Pylorus hin, und die mehr mittlere Theile nähern sich der Oberfläche. Ob das Futter in der kleinen Curvatur gerade so verdaut wird, um zur Portion des Pylorus geschickt zu werden, ohne die große Curvatur durchlaufen zu haben, hab ich nicht ausmitteln können. Wenn Kaninchen sechzehn oder achtzehn Stunden lang gefastet haben, so scheint oft alles in der Portion der Cardia gefundene Futter, welches in kleiner Menge vorhanden ist, verglichen mit dem, was man in ihr unmittelbar nach einer vollkommenen Mahlzeit findet, in demselben Zustand zu seyn mit jenem, was zunächst an ihrer Oberfläche liegt, welches der Magensaft durchdrungen hat, indem er auf das Ganze wirkte; und folglich ist es offenbar geeignet zu dem Ausgang des Pylorus geschickt zu werden. Sir Everard Home fand, daß der Magen eines Kaninchens sich nie von selbst entleert, indem er, sogar wenn das Thier nach langem Fasten stirbt, einen beträchtlichen Theil von Futter enthält. Der erste Eindruck auf das Futter wird in der kleinen Curvatur bewirkt, weil der obere Theil des neuen Futters, welches an diesen Theil des Magens anstoßt, oder fast so, immer mehr umgeändert gefunden wird, als die mehr mittleren Theile davon.

Wir fanden häufig die in dem großen End des Magens von Sir Everard Home erwähnten kleinen runden Massen oder Ballen ungefähr von dem Umfang der größern Art von Bleykugeln. Diese Ballen werden sehr beständig in dem großen End des Magens von Kaninchen gefunden, besonders wenn sie mit grünem Futter gefüttert werden,

niemals in einem anderen Theil des Magens. Sie sind oft sehr zahlreich, manchmal machen sie den ganzen Inhalt jenes Theils des Magens aus. In manchen Fällen können sie nicht weniger als von zwey- bis zu vierhundert seyn. Ein andermal sind sie weit weniger zahlreich, und mit Futter vermischt von der nämlichen Dichtheit mit jener, aus der sie zusammengesetzt sind. Auf den ersten Blick ist es schwierig ihre Erscheinung zu erklären. Die scharfsinnige Idee des Sir Everard Home's, daß sie durch das zufällige Wiederkäuen der Kaninchen hervorgebracht werden, wird durch verschiedene Umstände widerlegt; durch die Häufigkeit ihrer Erscheinung, dadurch, daß sie manchmal die Hälfte oder noch mehr des Inhalts des Magens ausmachen, dadurch, daß man sie immer in einer beträchtlichen Entfernung von der Oeffnung der Speiseröhre in dem Magen findet, außer ihre Anzahl sey so groß, daß sie den größeren Theil des Magens ausfüllt; durch das weit weniger verdaute Futter als jenes, aus welchem sie bestehen, welches meistens zwischen ihnen und dieser Mündung liegt; und endlich durch das Nichterscheinen dieser Art Ballen bey anderen wiederkäuenden Thieren. —

Es dauerte lang, ehe ich mir eine wahrscheinliche Muthmaßung in Betreff der Bildung dieser Ballen verschaffen konnte. Durch Besichtigung vieler Magen, die sie enthalten, habe ich nun sehr geringe Zweifel über die Ursache, welcher sie zuzuschreiben sind. Wenn der Magen des Kaninchens geöffnet wird, so findet man das große End gerunzelt, Runzeln bildend, welches ihm das Ansehen von einem Honigseim giebt. Diese Runzeln verschwinden, wenn er gedehnt wird, und sobald als die dehnende Kraft entzogen wird, erscheinen sie wieder, indem die übrige Oberfläche des Magens im Vergleich eben ist. Die Ballen scheinen in den Höhlen dieser Runzeln gebildet zu werden, die ungefähr denselben Umfang mit den Ballen haben. Es könnte scheinen,

daß das Futter durch die Thätigkeit dieses Theils des Magens in diese Massen aufgerollt werde, nachdem es jenen Theil des Verdauungs-Processes eingegangen hat, welcher in dem großen End des Magens Statt findet, und folglich nachdem es eine beträchtliche Zeit lang der Thätigkeit des Magensafts ausgesetzt wurde; in welcher Gestalt es dem End des Pylorus übergeben werde, wo die Ballen zerbrochen werden, und das Ganze wieder in eine Masse von festerer Dichtheit als die Ballen geformt werde. Ich habe beobachtet, daß, wenn alles Futter in dem großen End des Magens aus diesen Ballen zusammengesetzt ist, es keine Flüssigkeit enthält, außer jener, welche mit dem Futter in ihnen vermischt ist. Manchmal werden keine Ballen gebildet. Dieses ist im Vergleich selten. Wir fanden die geronnene Milch niemals in Ballen geformt, folglich giebt es in den Magen sehr junger Kaninchen keine. Nebst dieser Ausnahme findet man sie häufig, ich kann sagen sehr allgemein unter allen Umständen von Nahrung, Lage ꝛc. Manchmal, wenn Kaninchen genau auf die nämliche Art gelebt hatten, so wurden sie nicht bey allen gefunden. Sie werden manchmal gefunden, wenn die mehr mittleren Theile des Inhalts des Magens geringe oder keine Umänderung eingegangen haben. Es könnte aus verschiedenen Beobachtungen scheinen, daß sie, wenn der ganze Inhalt des großen Ends des Magens gleichförmig die Thätigkeit des Magensafts bestanden hat, so daß kein frischeres Futter in den mittleren Theilen vorhanden ist, sehr langsam in das End des Pylorus übergingen. Daher mag es kommen, daß sie, wenn das Thier eine beträchtliche Zeit lang gefastet hat, gänzlich zu Ballen gebildet werden; wenn es eine geraume Zeit lang gefastet hat, so wird soviel Flüssigkeit in dem großen End des Magens abgesondert, daß die Ballen ihre Consistenz verlieren, und das Ganze in eine gleichförmige, halbflüssige Masse zerrinnt.

53. Versuch. In dem großen End des Magens scheint die Verdauung so schnell von Statten zu gehen, daß Hunter den Magen selbst aufgelöst fand; und durch die befriedigendsten Beweisgründe zeigte er, daß dieses die Wirkung des Magensafts nach dem Tod sey. Seine Beobachtungen über diesen Gegenstand bestätigen die vorige Ansicht der Verdauung, denn er fand einen Theil des Magens verdaut, wo die Nahrung, welche er enthielt, unverdaut zurückblieb in dem Fall eines Manns, der sogleich nach einer reichlichen Mahlzeit getödtet wurde. Dieses habe ich oft bey Kaninchen beobachtet, wenn das Thier sogleich nach dem Fressen getödtet wurde, und man es einige Zeit lang ungestört liegen ließ. Bey der Oeffnung des Unterleibs fanden wir das große End des Magens weich, durchgefressen, manchmal gänzlich verzehrt, wo das Futter nur vom Bauchfell bedeckt wurde, oder in einem Raum von anderthalb Zoll im Durchmesser ganz blos lag, und ein Theil der anstoßenden Eingeweide in dem letzten Fall auch verzehrt wurde; während der Kohl, den das Thier gerade zu sich genommen hatte, in dem Mittelpunkt des Magens unverändert lag, wenn wir die Veränderung ausnehmen, welche in den äußeren Theilen der Massen, welche er bildete, Statt gefunden hatten, in Folge des Einsaugens des Magensafts aus dem halbverdauten Futter, das in Berührung mit ihm war. Wir fanden manchmal das große End des Magens innerhalb anderthalb Stunden nach dem Tod verdaut; es wurde weit öfters so gefunden, wenn das Thier mehrere Stunden lang todt gelegen hatte. Das große End des Magens wird nicht immer aufgelöst, ohngeachtet das Thier lang todt lag. Dieses scheint nur Statt zu finden, wenn ein größerer Ersatz von Magensaft als gewöhnlich vorhanden ist. So beobachteten wir immer, daß es sich meistens ereignete, wenn das Thier sehr begierig gefressen hatte. Warum es Statt finden konnte, ohne daß das Futter verdaut war, ist

aus dem, was gesagt wurde, verständlich. Bald nach dem Tod hört die Bewegung des Magens auf, die immer das meist verdaute Futter dem Pylorus zuleitet. So wird das mit Magensaft völlig gesättigte Futter, welches der Oberfläche des Magens zunächst liegt, nicht weiter neutralisirt; und, da ihm kein neues Futter dargeboten wird, so wirkt er nothwendig auf den Magen selbst, der nun des Lebens beraubt ist; und in dieser Hinsicht, wie Hunter richtig bemerkt, ist der Magen gleichfalls, wie andere todte thierische Materien der Thätigkeit des Magensafts unterworfen. Es ist merkwürdig, daß der Magensaft des Kaninchens, das in seinem natürlichen Zustand thierische Nahrung verschmäht, so vollkommen seinen eigenen Magen verdauen sollte, daß er keine Spur von den Theilen zurückließe, auf welche er wirkte. Ich sah den Magen niemals durchfressen, außer in dem großen End. In andern Theilen ist die innere Haut manchmal verletzt. —

Wenn man die vorige Ansicht des Verdaunngsprocesses bey dem Kaninchen ins Auge faßt, so wird es wichtig seyn, die Wirkung zu erforschen, welche auf ihn durch die Beraubung des Magens eines großen Theils seines Nerven-Einflusses vermittelst der Durchschneidung des achten Nervenpaars hervorgebracht wird. —

Die Durchschneidung des achten Nervenpaars, die ich zu erwähnen so oft Gelegenheit gehabt hatte, ist einer von den ältesten physiologischen Versuchen, von dem wir eine Nachricht haben. Er wurde von Verschiedenen der Alten gemacht, und durch eine große Anzahl der Physiologen in unsern Zeiten wiederholt. Valsalva gehört unter die ersten, die eine bestimmte Nachricht über dessen Wirkungen auf den Magen gaben. Er bemerkt, daß er die Verdauung hindere, und selbst dem Durchgang des Futters aus der Speiseröhre in den Magen hinderlich sey. Den Grund, daß ein Theil des Futters in der Speiseröhre angetroffen werde, habe ich

Gelegenheit gehabt oben anzuzeigen. Haller wiederholte den Versuch öfters, und bemerkt, daß die Kraft der Verdauung durch ihn immer aufgehoben werde. Seit dieser Zeit ist er öfters von andern mit dem nämlichen Erfolg gemacht worden *).

Wenn man das Thier eine beträchtliche Zeit lang nach der Durchschneidung des achten Nervenpaars leben läßt, so findet man das im Magen zurückbleibende Futter immer unverdaut, und fast im nämlichen Zustand in allen Theilen des Magens, ein Umstand, welchen zu erklären ich zuerst in eine große Verlegenheit kam. Diese Wirkung war gleichförmig. Ich sah sie nie anders. Jedoch müssen wir einsehen, daß zu der Zeit, wo das Thier zuletzt frißt, einiges Futter in seinem Magen mehr oder weniger verdaut werde, und daß etwas Magensaft auf einen Theil jenes eben in ihn aufgenommen Futters wirke. Die vorigen Bestimmungen erklären die Schwierigkeit. Die Durchschneidung des achten Nervenpaars zerstört die Absonderung des Magensafts; da aber das Thier dennoch fortlebt, und die

---

*) Man sagt, daß Magendie das achte Nervenpaar unmittelbar über dem Zwerchfell durchschnitten und gefunden habe, daß der Magen dennoch seine Functionen ausüben könne. Von den Wirkungen der Zerschneidung des achten Nervenpaars an dieser Stelle kann ich nicht sprechen, weil ich den Versuch nie machen sah. Seine Wirkungen auf den Magen mögen, was deutlich ist, verschieden seyn von jenen der Zerschneidung dieser Nerven am Hals, weil sie in der Brust verschiedene Verbindungen mit dem großen sympathischen Nerven eingehen. Bey der Durchschneidung des achten Nervenpaars am Hals wird der Magen der ganzen oder fast der ganzen Kraft dieser Nerven beraubt. Es scheint überraschend, daß ein warmblütiges Thier lange genug leben konnte, um den Beweis von den Functionen des Magens an die Hand zu geben, die nach einer so harten und langweiligen Operation in der Brusthöhle vollkommen ausgeübt wurden.

Bewegungen des Nahrungscanals, wie wir gesehen haben, vom Nerven-Einfluß unabhängig sind *), so dauren die gewöhnlichen Bewegungen des Magens fort, und schicken alles Futter, was verdaut ist, gegen die Eingeweide hin, und folglich kann auf den Magen jener Reitz passen, der seine natürlichen Bewegungen erregt. So wird es aus den vorigen Versuchen einleuchtend, daß das unverdaute Futter endlich mit ihm in Berührung kommen müsse. Sobald dieses geschieht, so wird, da die gewöhnlichen Absonderungen nicht ersetzt werden, um die eigene Umänderung in dem Futter hervorzubringen, eine unnatürliche Bewegung erregt; daher kommen die Anstrengungen zum Erbrechen, welche immer ungefähr in einer Stunde, anderthalb Stunden oder zwey Stunden nach der Durchschneidung der Nerven folgen, und die Zeit bezeichnen, wenn der Magen, der seinen verdauten Inhalt gegen den Pylorus hingeschickt hat, die Wirkungen des in Berührung mit ihm kommenden unverdauten Futters zu fühlen anfängt. Wenn man das Thier nach der Operation fressen läßt, so folgen die Anstrengungen zum Erbrechen fast sogleich nach; da das neue Futter, wie es aus der obigen Bestimmung erhellt, und wie es wirklich aus der Art deutlich wird, in welcher es in den Magen gelangt, direkt mit einigen Theilen der kleinen Curvatur in Berührung kommt. So sehen wir den Grund der Anstrengungen zum Erbrechen ein, welches auf die Durchschneidung des achten Nervenpaars folgt; und warum, wenn man das Thier eine gewisse Zeit lang nach der Operation leben läßt, nichts als unverdautes Futter im Magen gefunden wird. Es erhellt auch aus den nämlichen Umständen, warum der Magen insgemein nach der Durchschneidung des achten Nervenpaars mehr als gewöhnlich ausgedehnt wird, vorzüglich wenn man das Thier nach der Operation fressen

*) Sieh VItes Kapitel.

ließ; indem alles vor der Durchschneidung der Nerven gegenwärtige, und durch den Magensaft nicht verdaute Futter in dem Magen zurückbleibt. —

Zweyter Abschnitt.

Ueber die Wirkungen auf den Magen und Lungen bey der Zerstörung gewisser Portionen des Rückenmarks, in Vergleich mit jenen bey der Durchschneidung eines oder beyder Nerven des achten Paars.

Wegen der außerordentlichen Unregelmäßigkeit der Bewegungen des Nahrungscanals, wie ich bereits Gelegenheit gehabt hatte zu bemerken, können wir nicht bestimmen, ob er dem Einfluß der verschiedenen Theile des Gehirns und Rückenmarks auf die nämliche Art unterworfen sey, wie es in Betreff des Herzens der Fall war. Ich gab mir daher Mühe, diesen Punkt aufzuklären dadurch, daß ich dem wichtigsten Theil dieses Kanals, dem Magen, den Einfluß der verschiedenen Theile dieser Organe entzog, und die auf ihn hervorgebrachten Wirkungen beobachtete.

Da wir gesehen haben, daß durch die Durchschneidung des achten Nervenpaars die Verrichtung des Magens zerstört wurde, so könnten wir auf den ersten Blick den Schluß machen, daß der Magen vom Gehirn allein seinen Nerven-Einfluß herleite. Allein obgleich der Verdauungsproceß durch die Durchschneidung dieser Nerven aufgehoben wird, so folgt nicht, daß der Magen den Nerven-Einfluß nicht von einer anderen Quelle herleiten könne, weil der Verlust eines beträchtlichen Theils seiner Nervenkraft seine Functionen zerstören kann. Außer

dem Zurückbleiben der Sensibilität, die sich durch die Anstrengungen zum Erbrechen zu erkennen giebt, erweist es sich, daß sein Nerveneinfluß durch die Durchschneidung des achten Nervenpaars nicht gänzlich entzogen ist. —

Wenn denn dieser Einfluß dem Magen nicht allein durch das achte Nervenpaar verschafft wird, sondern auch, wie wir aus dem Zeugniß der Anatomie zu glauben Grund haben, durch Nerven, die von verschiedenen Theilen des Rückenmarks entspringen, so ist es klar, daß das Abschneiden seines Ersatzes von einem beträchtlichen Theil dieses Organs, während wir das achte Paar unverletzt lassen, seine Kraft ergreifen müsse, obgleich wahrscheinlich nicht so stark, weil das Gehirn, wie wir Grund haben zu glauben, den größten und wichtigsten Theil des Nervensystems ausmacht. Um diesen Punkt aufzuklären wurden folgende Versuche angestellt.

54. Versuch. In der Mitte des Rückgrats wurde ein Loch gemacht, und der untere Theil des Rückenmarks mit einem kleinen Draht zerstört. Die einzige offenbare Wirkung dieser Operation war die gänzliche Lähmung der unteren Theile des Thiers. Uebrigens schien es gesund zu seyn. Es mag hier bemerkt werden, daß die Leiden des Thiers in jenen Versuchen, in welchen Portionen des Rückenmarks zerstört wurden, viel geringer waren, als sie auf den ersten Blick zu seyn scheinen, weil, sobald als ein Theil des Rückenmarks zerstört wird, die Sensibilität aller Theile unter ihm verloren geht. Man ließ das zu diesem Versuch gebrauchte Thier zwölf oder vierzehn Stunden lang nach der Operation nichts fressen. Nach Verlauf dieser Zeit fraß es Petersilie sehr gern, und in großer Menge, ohne eine Neigung zum Erbrechen. Es lebte 24 Stunden nach der Operation, und fraß von Zeit zu Zeit Petersilie.

Bey der Oeffnung des Unterleibs nach dem Tod fand man den Magen in einem hohen Grad ausgedehnt, welcher offenbar alle die Petersilie, welche das Thier

nach der Operation gefressen hatte, in einem unverdauten Zustand enthielt. Nach der Operation war kein Urin abgegangen, und die Blase war so stark ausgedehnt, daß sie sich über den Nabel erhob. Einige Excremente waren abgegangen. Die Lungen fielen bey der Oeffnung der Brust zusammen, waren aber wenig mit Blut angehäuft. —

55. Versuch. In einem ausgewachsenen Kaninchen wurde ein kleiner Draht in den Rückgrat bey dem vierten Lendenwirbel eingeführt, durch den man versuchte, das Rückenmark bis zum ersten Rückenwirbel zu zerstören. Die hinteren Füße wurden empfindungs- und bewegungslos. Das Athmen wurde in einige Unordnung gebracht. Eine kurze Zeit nach der Operation erschien das Thier munter, und fraß etwas Petersilie. Das leicht ergriffene Athmen währte fort. Einige Stunden nach der Operation bemerkte Hastings, der das Thier beobachte, daß es sehr kalt war, und schauerte, obgleich es in der nämlichen Temperatur mit andern Kaninchen gehalten wurde, die keine Zeichen von Frost zu erkennen gaben. Das in dem letzten Versuch angewandte Kaninchen schien auch kalt, aber nicht in demselben Grad. Das Athmen schien nun mehr in Unordnung zu seyn; und das Thier verschmähte Petersilie. Es wurde alsdann an ein Feuer gebracht, und in Flanell eingehüllt. Durch diese Mittel wurde es bald wieder belebt, das Schauern ließ nach, seine Augen sahen mehr lebendig aus, und das Athmen gewann mehr Freyheit. Es wurde, so lang es lebte, am Feuer gehalten, und fraß oft Petersilie. Es starb in 27 Stunden nach der Operation.

Bey der Oeffnung des Unterleibs fanden wir den Magen nicht viel ausgedehnt. Die Petersilie, nah der Mündung der Cardia, war ganz und gar nicht verdaut, und jene nah der Mündung des Pylorus sehr wenig. Die Häute der Luftröhre und der Bronchien waren gefräßreicher als im natürlichen Zustand. Die Bronchial-

Zellen waren leicht mit schaumichtem und blutigem Schleim beladen, und es waren die nämlichen rothen Flecken in den Lungen vorhanden, wie nach der Durchschneidung des achten Nervenpaars.

Bey der Untersuchung des Rückenmarks, so weit als der Draht gegangen war, fanden wir in verschiedene Theile Blut ergossen, und deren Häute sehr entzündet. Unmittelbar oberhalb der Oeffnung war das Rückenmark ungefähr einen Zoll lang gänzlich zerstört. An anderen Stellen schien es nicht viel verletzt zu seyn.

56. Versuch. Ich wünschte die Wirkung zu erfahren, wenn eine kleinere Portion des Rückenmarks zerstört wird, als jene in den beyden letzten Versuchen, und ersuchte Hastings den folgenden Versuch anzustellen, wobey er die Temperatur des Thiers in dessen verschiedenen Zeiten bemerkte. Bey einem ungefähr zwey Monat alten und mit Petersilie gefütterten Kaninchen wurde ein kleiner Draht in den Rückencanal am ersten Lendenwirbel eingebracht, und jener Theil des Rückenmarks, welcher unter diesem Wirbel liegt, zerstört. Nach der Angabe der übrigen Umstände des Versuchs werde ich die Beobachtungen über die Temperatur gemacht zusammenstellen. Das Thier verlor die Kraft der unteren Extremitäten, aber schien durch die Zerstörung dieses Theils des Rückenmarks auf keine andere Weise sogleich ergriffen. Es lebte fünf und dreyßig Stunden.

Bey der Untersuchung nach dem Tod wurde der Magen nicht weiter gefunden, als im natürlichen Zustand, die Petersilie behielt ihre Farbe, Geruch und fibröse Textur, obgleich eine solche Umänderung in ihr Statt gefunden hatte, welche einen sehr geringen Grad von Verdauungs-Proceß verrieth. Das Duodenum ungefähr einen Zoll unter dem Pylorus war mit Petersilie in dem nämlichen Zustand angefüllt. Die Blase und das Rektum waren ausgedehnt, aber nicht so stark als in den zwey letzten Versuchen. Die Lungen waren wenig

mit Blut angehäuft. Es ist schwer eine große Portion des Rückenmarks zu zerstören, ohne zugleich das Thier zu tödten. Es muß sehr langsam unternommen werden, und sogar mit dieser Vorsicht wird der Versuch nicht immer gelingen. Die Zerstörung des Rückenmarks ist mit keinen Leiden für das Thier begleitet, wenn wir es vorher an dem oberen Theil der Portion, die wir zerstören wollen, durchschneiden. Bey der Untersuchung des Lendentheils des Rückenmarks nach dem Tod, fand man es vollkommen zerstört.

Die Beobachtungen über die Temperatur sind folgende: Die Kugel des Farenheit'schen Thermometers in den Mund gebracht, und dort zwey Minuten lang vor dem Versuch gehalten stund auf 98°. Das Thier wurde nach der Zerstörung des Lendentheils des Rückenmarks in eine wärmere Temperatur versetzt als vor ihr. Die Temperatur wurde immer durch Einbringen der Kugel des Thermometers in den Mund gemessen, und dort 2 Minuten lang gehalten.

Sogleich nach der Operation, Therm. .	98°.
In 12 Minuten nach ihr . . .	92°.
In einer ½ Stunde nach ihr . .	92°.
In 2½ Stunden nach ihr . . .	98°.
In 5¾ Stunden nach ihr . . .	98°.
In 7¼ Stunden nach ihr . . .	98°.
In 9 Stunden nach ihr . . .	96°.
In 10 Stunden nach ihr . . .	95°.

Das Thier erschien während dieser ganzen Zeit munter, und fraß Petersilie.

In 11 Stunden nach ihr . . .	96°.
In 12 Stunden nach ihr . . .	97°.

Da die Nacht einbrach, so wurde die Temperatur dreyzehn Stunden lang nicht wieder gemessen. Am Morgen erschien das Kaninchen munter, und fraß willig.

In 25 Stunden nach der Operation .	88°.
In 27 Stunden nach ihr . . .	84°.
In 29 Stunden nach ihr . . .	88°.

In 30 Stunden nach ihr . . . 84°.
In 31 Stunden nach ihr . . . 84°.
In 33 Stunden nach ihr . . . 80°.

Das Thier fuhr immer fort zu fressen. In 34 Stunnach der Operation war die Temperatur 75°. In 1 Stunde darauf starb das Thier. Dieses Thier erschien fast nicht so kalt, wie jenes im vorigen Versuch, in welchem ein größerer und wichtigerer Theil des Rückenmarks zerstört wurde.

So finden wir die Function des Magens gestört, wenn wir ihn des Einflusses eines beträchtlichen Theils des Rückenmarks berauben; und durch die Durchschneidung des achten Nervenpaars im Verhältniß zu der größeren Ausdehnung und Wichtigkeit des Gehirns nur mehr ergriffen.

Es ist merkwürdig, daß das Resultat des ersten von diesen Versuchen das nämliche ist mit jenem, welches Le Gallois erhielt, wenn er in einem Meerschweinchen nur einen Nerven des achten Paars durchschnitten hatte. Das Thier erbrach sich nicht, und der Magen wurde zu einem großen Umfang ausgedehnt gefunden, der offenbar alles das Futter, welches es nach der Operation zu sich genommen hatte, in einem unverdauten Zustand enthielt. Diese Uebereinstimmung beweißt, wie sehr die Wirkung auf den Magen die nämliche sey, ob wir ihn eines Theils des Nerveneinflusses berauben, den er vom Gehirn erhält, oder eines Theils jenes, den er von dem Rückenmark empfängt. Hastings machte auf meine Bitte diesen Versuch an einem Kaninchen.

57. Versuch. Ein Nerve des achten Paars wurde an einem Kaninchen durchschnitten. Beschwerden im Athmen folgten nicht unmittelbar. Das Kaninchen fuhr fort von Zeit zu Zeit zu fressen, mit gelegentlichen Versuchen sich zu erbrechen, und einmal brachte es ein wenig Petersilie herauf. Im Verlauf des Versuchs litt es an einem geringen Grad von Dyspnoe. Kurze Zeit vor seinem Tod, welcher sich in vier und zwanzig und

einer halben Stunde nach der Durchschneidung des Nervens einstellte, nahm die Dyspnoe plötzlich mit Unruhe zu.

Bey der Untersuchung des Magens nach dem Tod fanden wir ihn nicht sehr ausgedehnt. Das Futter war sehr wenig verändert. Die Speiseröhre enthielt nicht viel Futter in dem oberen Theil, in dem unteren war sie stark von ihm ausgedehnt. Die Bronchien waren viel weniger beladen, als wenn beyde Nerven durchschnitten wurden. Der Larynx wurde ganz voll mit Petersilie gefunden durch eine Folge der Epiglottis, welche durch einen sonderbaren Zufall in der Haut des Schlunds gefangen wurde, so daß ihr Herabsteigen auf die Glottis gehindert wurde. Wegen diesem Ereigniß, welches deutlich die Ursache des Tods war, wurde der Versuch wiederholt.

58. Versuch. Ein Nerve des achten Paars wurde bey einem Kaninchen durchschnitten. Es fraß bald nach der Operation, machte aber keinen Versuch sich zu erbrechen, bis zwey und eine halbe Stunde nach ihr, und alsdann stellte sich Dyspnoe ein. Das Athmen war bisweilen fast frey, die Anstrengungen zum Erbrechen kamen nur in Zwischenräumen vor. Beydes legte sich, wenn es am Fressen gehindert wurde. In fünf und vierzig Stunden nach der Operation starb es.

Man fand den Magen nach dem Tod größer, als im natürlichen Zustand; indem er von Blähungen ausgedehnt war, und mehr Futter als gewöhnlich enthielt. Die Petersilie war meistentheils in dem nämlichen Zustand, als wenn sie in Magen genommen wird, sowohl dem Ansehen als dem Geruch nach.

An einigen Stellen war sie leicht verändert. Im Duodenum war unverdautes Futter vorhanden in einer Entfernung von ungefähr einem Zoll vom Magen. Das untere End der Speiseröhre enthielt wenig Petersilie. In jedem anderen Theil von ihr war keine vorhanden.

Die Haut der Luftröhre hatte eine dunklere Farbe als im natürlichen Zustand, ihre Gefäße waren von Blut ausgedehnt, und man traf etwas schaumichten Schleim in ihr. Die Lungen waren wenig mit Blut angehäuft. Die Haut der Bronchien war ebenfalls gefäßreich, und die Luftzellen enthielten etwas schaumichten Schleim. Alle diese Erscheinungen zeigen sich in einem viel geringeren Grad, als wenn beyde Nerven zerschnitten wurden. Bey der Oeffnung der Brust fielen die Lungen unvollkommen zusammen. Man fand einige dunkel gefärbte Flecken in ihnen.

Wenn der Leser sich die Mühe nehmen will, diese Erscheinungen mit jenen zu vergleichen, welche beobachtet werden, wenn ein Theil des Rückenmarks zerstört wurde, vorzüglich im 55ten Versuch, so wird er sehen, daß die Durchschneidung eines Nerven des achten Paars fast dieselbe Wirkung auf die Lungen und den Magen hervorbringe, wie die Zerstörung eines Theils des Rückenmarks.

Ich wünschte die Wirkung auf den Magen und die Lungen zu sehen, wenn man fast das ganze Rückenmark zerstörte. Aber bey aller Vorsicht, welche man nehmen konnte, starb das Thier fast unmittelbar. Es ist wirklich schwer, den unmittelbaren Tod zu verhüten, wenn so viel von ihm zerstört wird, wie in den 54. und 55ten Versuch.

Es giebt immer noch einen anderen Punkt in diesem Theil der Materie, welcher zur Aufhellung übrig bleibt. Entstehen die in dem Magen und den Lungen beobachteten Wirkungen, wenn ein Theil des Rückenmarks zerstört wird, von der Zerstörung jenes Theils, das ist, vom Aufhören seiner Verrichtung, oder entstehen sie vom Einfluß des Gehirns auf das Rückenmark, der auf diese Art beschränkt wurde? Es ist klar, daß, wenn die erstere Meynung richtig ist, die Durchschneidung des Rückenmarks in der Mitte nicht die nämlichen Wirkungen her-

vorbringen werde, wie die Zerstörung der untern Hälfte. Wenn die andere Meynung richrig ist, so müssen diese genau die nämlichen Wirkungen hervorbringen.

59. Versuch. An einem alten Kaninchen wurde der Rückgrat durchschnitten, ungefähr an derselben Stelle, an welcher er geöffnet wurde, um im 34ten Versuch die untere Hälfte des Rückenmarks zu zerstören, worauf keine Bewegung in den unteren Extremitäten Statt fand. Das Thier schien nach der Operation munter, und fuhr fort häufig zu fressen, bis innerhalb sechs Stunden seines Tods. Es starb in sieben und zwanzig und einer halben Stunde nach der Durchschneidung des Rückenmarks. Es hatte sich nicht erbrochen, und wenige oder keine Dyspnoe gehabt.

Bey der Untersuchung des Magens nach dem Tod fand man ihn nicht mehr ausgedehnt als im natürlichen Zustand. Das Futter, was er enthielt, war beynah eben so gut verdaut, als in dem Magen eines gesunden Kaninchens. Der Inhalt des Duodenums hatte vollkommen die eigene Umänderung eingegangen. Die Blase und das Rektum waren ausgedehnt, aber nicht so stark als nach der Zerstörung des unteren Theils des Rückenmarks. Bey der Oeffnung der Brust fielen die Lungen zusammen, und enthielten einen wenig schaumichten Schleim. Bey der Untersuchung des Rückgrats fand man, daß er vollkommen durchschnitten worden war.

Wenn wir diesen Versuch mit dem 54ten vergleichen, so sehen wir, daß hier der untere Theil des Rückenmarks dennoch seine Verrichtung ausübte, und seine Portion von Nerveneinfluß dem Magen und den Lungen verschaffte, obgleich die Verbindung zwischen ihm und dem Gehirn abgeschnitten war.

Der Leser wird durch eben diese Versuche wahrgenommen haben, daß jede beträchtliche Verminderung des Nerveneinflusseß den Magen fast gänzlich seiner Kraft beraube; und selbst die geringste Verminderung davon

gefühlt zu werden scheine. Ich zweifle nicht, daß wir die sehr geringen Unordnungen, die wir in dem letzten Versuch an dem Magen und den Lungen beobachtet haben, der Zerstörung der Function zuschreiben können, welche in dem Theil des Rückenmarks, an welchem es durchschnitten wurde, hat Statt finden müssen. Die Quetschung durch die Wunde veranlaßt muß natürlich die Functionen eines kleinen Theils auf jeder Seite zerstört haben.

So finden wir, obgleich wir durch auf verschiedene Theile des Gehirns und Rückenmarks angewandte Agentien nicht bestimmen können, wie weit der Magen und die Lungen unter ihrem Einfluß stehen, daß wir durch Entziehung des Einflusses der verschiedenen Theile der ersteren Organe zeigen können, daß der Magen und die Lungen gleich dem Herzen von jedem Theil von ihnen Einfluß zu erleiden fähig sind.

Da die Functionen des Magens und der Lungen von der absondernden Kraft abhängen, so ist klar, daß die nämliche Folgerung sie trifft, und folglich die absondernde Gefäße, wie es noch deutlicher aus dem erhellen wird, was im neunten Kapitel gesagt wird.

Achtes Kapitel.

Von der Ursache der thierischen Wärme.

Wir wollen nun der Wärme der Thiere in jenen Versuchen unsere Aufmerksamkeit schenken, in welchen Portionen des Rückenmarks zerstört worden waren. Es erhellt aus ihnen, daß, wenn die Zerstörung eines Theils des Rückenmarks die Verrichtung der absondernden Oberflächen hindert, sie auch die Entwicklung der Wärme vermindere. Brodie gab in der Croonianschen Vorlesung

für das Jahr 1810 eine Nachricht von Versuchen, welche zu der Folgerung leiteten, daß die Erzeugung der thierischen Wärme unter dem Einfluß des Nervensystems stehe; und in den philosophischen Transactionen von 1812 führt er beygefügte Versuche an, welche diese Folgerung zu bekräftigen trachteten. In dem zweyten Abschnitt des letzten Kapitels hatte ich Gelegenheit gehabt zu anderen Zwecken gemachte Versuche zu erwähnen, welche auf eine auffallende Art die Meynung von Brodie zu bestätigen trachten. Er fand, daß Gifte, die die Kraft des Nervensystems schwächen, die Wärme vermindern. In den vorigen Versuchen hatte die Verminderung der Ausdehnung dieses Systems durch Zerstörung eines Theils des Rückenmarks den nämlichen Erfolg.

Zu dem Schluß der letzteren der obigen Schriften bemerkt Brodie, „die Thatsachen hier sowohl als jene vorher angeführte reichen an den Beweis an, daß die Wärme der warmblütigen Thiere beträchtlich unter dem Einfluß des Nervensystems stehe; aber worinn besteht die Natur der Verbindung zwischen ihnen? Ist das Gehirn direkt oder indirekt nothwendig zur Erzeugnng der Wärme? Dieses sind Fragen, auf welche man keine Antworten geben kann, ausser solche, die rein hypothetisch sind. Gegenwärtig müssen wir mit der Kenntniß der isolirten Thatsache zufrieden seyn; künftige Beobachtungen mögen uns vielleicht in den Stand setzen, sie auf ein mehr allgemeines Princip zu beziehen.

Die verschiedenen Erscheinungen der thierischen Wärme und die Versuche über diesen Gegenstand, die im letzten Kapitel erwähnt wurden, verglichen mit den Wirkungen auf absondernde Oberflächen, die in diesen Versuchen beobachtet wurden, scheinen mir zu beweisen, daß die Wärme, welche die thierische Temperatur erhält, durch das nämliche Mittel entwickelt werde, nämlich durch die Thätigkeit des Nerveneinflusses auf das Blut, durch welche die Bildung der abgesonderten Flüssigkei-

ten bewirkt wird, und folglich daß sie als eine Absonderung zu betrachten sey.

Ich werde einige hinzugekommene Versuche über die thierische Wärme anführen, sowohl bey der Abhandlung der Ordnung, in welcher die Functionen beym Sterben aufhören, als bey den Beobachtungen, welche ich über die Natur der Lebenskräfte zu machen Gelegenheit haben werde, die diese Ansicht des Gegenstands zu bestätigen trachten *).

---

*) Scheinen nicht die Versuche von Brodie, daß Gifte, welche die Kraft des Nervensystems schwächen, die Wärme vermindern, eine andere weit wahrscheinlichere Deutung zuzulassen? Wir haben in den obigen Versuchen bestätigt gesehen, daß durch Gifte, welche in großen Mengen auf Nerven angebracht werden, sowohl in diesen als in den Gefäßen des Theils Torpor erzeugt werde. Werden Gifte in kleinen Mengen angewandt, so erregen sie vermehrte Thätigkeit sowohl in den Nerven als Gefäßen dieses Theils. Wenn Gifte in großen Mengen in das Gefäßsystem gebracht werden, so wirken sie nur dadurch schädlich, daß sie durch dieses System zum Gehirn gelangen, was wenigstens beym Opium und Taback der Fall ist. Nun haben wir in den obigen Versuchen gesehen, daß das Herz und Gefäßsystem vom Gehirn und Rückenmark Einfluß zu erleiden fähig seyen. Wenn nun diese letzteren Organe durch Gifte geschwächt werden, so müssen auch das Herz und Gefäßsystem eine ähnliche Wirkung erfahren. Könnte nicht auch der Mangel an Wärme-Entwicklung in diesem Fall in der geschwächten Thätigkeit des Herzens und der Gefäße seinen Grund haben? So viel ist gewiß, daß, wenn man das Nervensystem auch als einen gewiß mehr indirekten Faktor der Wärme-Entwicklung annimmt, der Respirationsprozeß und Kreislauf nebst dem Verdauungsprozeß die vorzüglichsten nächsten Quellen der Wärme-Entwicklung sind. Wenn man die großen Klassen von Thieren durchgeht, so wird man immer finden, daß ihre eigenthümliche Wärme mit der Ausdehnung ihrer Athmungs-Organe im Verhältniß

Neuntes Kapitel.

Von dem Nutzen der Ganglien.

Aus in dem ersten und zweyten Kapitel des gegenwärtigen Theils dieser Abhandlung erwähnten Versuchen erhellt es, daß die Bewegung des Herzens obgleich unabhängig von jedem Theil des Gehirns und Rückenmarks Einfluß zu erleiden, dennoch durch sie Einfluß erleiden könne. Es scheint auch durch die in den nämlichen Kapiteln erwähnten Versuche bestimmt zu seyn, daß die Blutgefäße zum Nervensystem die gleiche Beziehung mit dem Herzen haben. Ihre Kraft ist gleichfalls unabhängig von diesem System, und sie erleiden auf die nämliche Weise durch Agentien, welche durch dasselbe wirken, Einfluß. Wir können, wie wir gesehen haben, die Muskeln mit willkührlicher Bewegung in den Extremitäten durch Agentien, die auf die obern Theile des Gehirns angebracht werden, nicht afficiren, dennoch gehorchen die Gefäße mit ihren entfernten Theilen Agentien, welche gerade

---

steht; daß z. B. kaltblütige Thiere einen geringeren Wärmegrad besitzen als warmblütige, deren Athmungsorgane weit mehr ausgebildet sind; daß unter den letzteren die Vögel, deren Lungen vorzüglich entwickelt sind, einen höheren Wärmegrad besitzen als die Säugthiere; daß endlich in der letzteren Klasse die Winterschläfer zur Zeit ihres Wachens eben so viel Wärme entwickeln, als die übrigen; in dem Maß aber als ihre Respiration bey der Annäherung des Winterschlafes träger wird, fangen sie an weniger Wärme zu entwickeln. Bey Pflanzen, die kein Nervensystem besitzen, (wenigstens ist bis jetzt nichts ihm ähnliches entdeckt) und die Luft absorbiren, hat man zur Zeit ihrer Blüthe beträchtliche Wärme-Entwicklung wahrgenommen, vorzüglich bey den Arten von Arum.

auf die obere Oberfläche dieses Organs angewendet werden.

Aus in dem sechsten Kapitel erwähnten Versuch erhellt es, daß die Muskular-Kraft des Nahrungscanals vom Nervensystem ebenfalls unabhängig sey. Aus Gründen, die dem Leser vorgelegt wurden, ist es unmöglich, durch Versuche ähnlich jenen in Beziehung auf das Herz und die Blutgefäße zu bestimmen, ob der Nahrungscanal dem Einfluß eines jeden Theils des Gehirns und Rückenmarks unterworfen sey. Mit Rücksicht dessen unternahm ich daher den zweyten Abschnitt des siebenten Kapitels diesen Punkt auf eine verschiedene Art zu bestimmen. Obgleich die Muskular-Kraft des Nahrungscanals vom Gehirn und Rückenmark unabhängig ist, so ist seine absondernde Kraft, wie wir fanden, gänzlich von ihnen abhängig. Ich bemühte mich daher auszumitteln, ob er jedem Theil dieser Organe unterworfen sey, indem ich seinem wichtigsten Theil, dem Magen, den Einfluß verschiedener Theile dieser Organe entzog; und wir erfuhren, daß, wenn dieses Organ des Einflusses eines beträchtlichen Theils entweder des Gehirns oder Rückenmarks beraubt wird, seine absondernde Function zerstört werde, wobey die Zerstörung im Verhältniß steht mit der Wichtigkeit und Ausdehnung des Theils, dessen Einfluß entzogen worden ist. Der Magen ist daher, gleich dem Herzen, fähig, von jedem Theil des Gehirns und Rückenmarks Einfluß zu erleiden. Dieselbe Beobachtung, wie wir sahen, paßt auf die Lungen.

Hier entsteht die Frage: durch welches Mittel ist die eine Reihe von Organen dem Einfluß eines jeden Theils der anderen unterworfen? Wir können nicht vermuthen, daß die ersteren von jedem Theil des Gehirns und Rückenmarks Nerven empfangen. Wir wissen wirklich, daß dieses bey keinem Organ der Fall ist. Der Stand der Frage scheint folgender zu seyn. Wir sehen, daß einige Theile von jedem Theil des Gehirns und

Rückenmarks Einfluß erleiden, andere nur von kleinen Stellen von ihnen. In den letzteren Beyspielen sehen wir die Nerven der Theile, die Einfluß erleiden, direkt von jenen kleinen Stellen ausgehen. In den ersteren Beyspielen, nämlich, wo man fand, daß der Theil von allen Theilen des Gehirns und Rückenmarks Einfluß erleidet, sehen wir in keinem Fall von allen Theilen dieser Organe die Nerven direkt zu dem Theil gehen, welcher Einfluß erleidet, sondern wir sehen immer, daß dieser Theil von einer Kette von Ganglien Nerven empfängt, an welche Nerven von allen Theilen des Gehirns und Rückenmarks abgegeben werden. Es erhellt daher aus direkten Versuchen, daß die von Ganglien entspringenden Nerven den Theilen, an welche sie Nerven abgeben, den Einfluß aller der Nerven verschaffen, welche in diesen Körpern endigen. —

Dieses ist demnach die Beziehung, welche die wichtigsten Organe mit unwillkührlicher Bewegung zum Gehirn und Rückenmark haben. Ihre Kräfte sind unabhängig von beyden, und dennoch sind sie dem Einfluß eines jeden Theils von beyden unterworfen mitgetheilt durch das Medium der Ganglien, und wenn wir die anderen Organe mit unwillkührlicher Bewegung gleichfalls vom Gehirn und Rückenmark unabhängig sehen, und mit Nerven von Ganglien auf dieselbe Art wie sie versehen, so ist der Schluß erlaubt, daß sie die nämliche Beziehung zum Gehirn und Rückenmark haben. Auf diese Art würde es scheinen, daß man die Ganglien als einen zweyten Mittelpunkt von Nerven-Einfluß betrachten könne, welcher von allen Theilen des Gehirns und Rückenmarks Ersatz erhielt, und gewißen Organen den Einfluß aller jener Theile zuführte.

Wenn der Nerveneinfluß der Brust- und Baucheingeweide so von einer gemeinschaftlichen Quelle versorgt wird, warum ist bey Affektionen des Rückenmarks, wie man es sagen kann, das Athmen am meisten afficirt,

wenn die Krankheit in der Dorsal Portion dieses Organs ist, und warum ist die Thätigkeit der Blase und des Rektums am meisten ergriffen, wenn ihr vorzüglicher Sitz in der Lumbar Portion ist? Dieses rührt von den Muskeln des Athmens her, welche ihre Nerven von der Dorsal Portion herleiten; und von den Bauchmuskeln, die ihre Nerven von der Lumbar Portion des Rückenmarks empfangen. Die letzteren Muskeln erregen insgemein, oder vermehren wenigstens die Thätigkeit der Blase und des Rektums, indem sie sie gegen ihren Inhalt drücken, und durch dieses Drücken auch mechanisch beytragen, ihren Inhalt auszustoßen. So findet in den obigen Fällen mit Beyfügung zu dem Mangel von Nerveneinfluß in den Eingeweiden, ein Mangel an Aufreizung in den Muskeln mit willkührlicher Bewegung Statt, welche sich mit diesen Eingeweiden in gewissen Theilen zu ihren Functionen verbinden *).

Wir können die Verbindungen der Nerven, die von der großen Kette der Ganglien entspringen, und hingestellt zu seyn scheinen, um diese Verbindungen in dem Mittelpunkt des thierischen Systems zu erleichtern, mit allen den Nerven des Körpers verfolgen. Und manche Umstände, die von den Anatomen als anomal betrachtet wurden, namentlich wenn Nerven größer wurden, nachdem sie Aeste abzuschicken scheinen, wenn sie offenbar einen rückgängigen Lauf nehmen ꝛc., sind von selbst erklärt, wenn wir annehmen, daß von Ganglien entspringende Nerven sich vereinigen, und wieder trennen von jenen, die in einer entgegengesetzten Richtung vom Gehirn und Rückenmark ausgehen. Es ist bemerkenswerth, daß keine dieser anomalen Erscheinungen in den Extremitäten beobachtet wird, wo die Ganglien den nämlichen Lauf mit anderen Nerven nehmen müssen. Bichat, obgleich seine Meinungen in Betreff des Nutzens der Ganglien sehr von

*) Siehe das 10te Kapitel von den Muskeln des Einathmens.

jenen verschieden sind, welche ich zu entwerfen geleitet worden bin, und obgleich sie wirklich gänzlich unvereinbar mit den Resultaten der vorigen Versuche sind, wurde durch seine Beobachtung der Lage, Vertheilung der Ganglien und ihrer Nerven verleitet, sie als die Mittelpunkte des Nervensystems zu betrachten.

Wenn wir all das Gesagte vergleichen, so haben wir Grund zu glauben, daß das Nervensystem der Ganglien ganz eben so ausgedehnt sey, als jenes der vom Gehirn und Rückenmark direkt entspringenden Nerven. Wir finden überall Blutgefäße, welche, wie wir gesehen haben, den Nerveneinfluß von den Ganglien erhalten; und wirklich in den größeren Gefäßen können wir oft die mit ihnen verbundenen und sie versorgenden Nerven verfolgen. Der folgende Fall von D. Parry, erzählt in der 13ysten Seite seiner Abhandlung über den arteriellen Puls, könnte allein als Beweis des Daseyns von zwey Reihen der Nerven in den Extremitäten betrachtet werden; indem die eine die Muskeln mit willkührlicher Bewegung versorgt, die andere die Kräfte, welche den Kreislauf unterstützen; und auffallend beleuchtet er das, was über diesen Gegenstand gesprochen wurde. „Ich habe," bemerkt er, „einen gänzlichen Ver„lust des Pulses in einem Arm mit Kälte gesehen, aber „vollkommenes Vermögen der Bewegung in diesem Theil; „während der andere Arm warm war, und einen vollkom„men guten Puls hatte, aber er hatte alle Kraft der „willkührlichen Bewegung verloren."

Aus den vorigen Beobachtungen geht die Frage hervor: Zu welchem Zweck hat die Natur so den Einfluß eines jeden Theils des Gehirns und Rückenmarks vereinigt, um ihn auf besondere Theile anzuwenden. Diese Frage scheint durch die Versuche beantwortet zu werden, welche zeigen, daß, wenn der Einfluß eines beträchtlichen Theils entweder des Gehirns oder Rückenmarks den absondernden Oberflächen entzogen wird, die absondernde

Kraft gestört werde. Dieses haben wir durch wiederholte Versuche bestätigt gesehen, sowohl in Rücksicht der Oberfläche des Magens als der Lungen. Die Wärme-Entwicklung reihte ich unter die Absonderungen, obgleich sie nicht an jeder besondern Oberfläche Statt findet, weil sie durch die nämliche Kraft, die auf dieselbe Flüssigkeit wirkte, bewerkstelligt zu werden schien, und weil sie gleich abgesonderten Flüssigkeiten fehlt, wenn ein beträchtlicher Theil des Einflusses vom Gehirn oder Rückenmark entzogen wird.

Angenommen, wie man es sagen kann, daß die gehörige Vollziehung der Absonderung die vereinigte Kraft von allen Theilen des Gehirns und Rückenmarks erfordere, und daß wir daher erklären können, warum ihr vereinigter Einfluß an die absondernden Oberflächen verliehen wurde, so bleibt dennoch die Frage übrig, warum mußte ihr vereinigter Einfluß auch an die Muskeln mit unwillkührlicher Bewegung verliehen werden.

Es ist klar, daß Affektionen des Nervensystems keine gelegentliche Vermehrung der Absonderungen hervorbringen könnten, wäre nicht das blutführende System und vorzüglich die absondernden Gefäße vermögend, von dem nämlichen Einfluß, der bey der Bildung der abgesonderten Flüssigkeit wirkt, gereitzt zu werden. Die Vermehrung der absondernden Kraft würde in einem jedem Theil umsonst seyn, fände nicht zu gleicher Zeit eine entsprechende Vermehrung in dem Ersatz der Flüssigkeiten, auf welche sie wirkt, Statt. Eine ähnliche Bemerkung paßt auf die aussondernden Muskeln, insofern als sie Muskeln mit unwillkührlicher Bewegung sind. Dieselbe Vermehrung des Nerveneinflusses, welche einen vermehrten Zufluß der abgesonderten Flüssigkeiten veranlaßt, erregt diese Muskeln die vermehrte Menge abzuführen. Die Natur scheint dieses nicht der Vermehrung des Reitzes anzuvertrauen, der durch den vermehrten Zufluß der abgesonderten Flüssigkeit verursacht wird, welche,

wie wir aus der Wirkungsart gewisser Ursachen der Entzündung zu glauben berechtigt sind, oft eine krankhafte Ausdehnung veranlassen würde *). Ist es nicht mehr als wahrscheinlich, daß sich die nämlichen Gesetze in dem auffaugenden System erhalten? Nun faßt das Gefäßsystem und die Muskeln der Aussonderung, wenn wir den Nahrungscanal mit einschließen, alle die Muskeln in sich, welche mit Nerven von den Ganglien versorgt werden, außer wir betrachten die Regenbogenhaut als einen Muskel. Der Zustand dieses Organs ist in der thierischen Oeconomie ganz anomal, indem es eines mit unwillkührlicher Bewegung ist, und immer durch das Medium des Nervensystems gereitzt wird. —

Auf diese Art sehen wir die Nothwendigkeit eines jeden Theils der Function, welche die Ganglien zu bewerkstelligen scheinen. Eine Vereinigung des gesammten Nerveneinflusses ist zur gehörigen Bildung der abgesonderten Flüssigkeiten nothwendig, damit unter allen Umständen sowohl ein gehöriger Ersatz von Flüssigkeiten, um verarbeitet zu werden, als eine gehörige Entfernung jener vorbereiteten Säfte Statt finden könne, entweder für die Functionen des Lebens oder für den Zweck, daß sie außerhalb dem System geworfen werden, und es ist nothwendig, wie aus dem eben Gesagten erhellt, daß die Kräfte, welche diese Flüssigkeiten zuführen, dem Einfluß unterworfen werden mußten, durch welchen die Absonderung bewerkstelligt wird **). Diese Function, wie

---

*) Siehe den 3ten Theil, Kapitel 2.

**) Die beständige Gegenwart von Flüssigkeiten auf absondernden Oberflächen scheint einen fortdauernden Ersatz von Nerveneinfluß auf sie zu veranlassen, so daß sie ebensowohl während des Schlafs als des Wachens vor sich gehen. Je reichlicher der Ersatz von Flüssigkeiten auf absondernden Oberflächen ist, desto größer finden wir die absondernde Kraft und umgekehrt.

es augenscheinlich ist, erfordert einen regelmäßigeren Ersatz von Flüssigkeiten, als hätte erhalten werden können, hätte die gewöhnliche Thätigkeit der Gefäße von dem Nervensystem abgehangen, welches beständigen Veränderungen unterworfen ist; aber wäre dieses System nicht vermögend auf die Gefäße einzuwirken, so hätte keine Veränderung in ihm auf den Zufluß der abgesonderten Flüssigkeiten einwirken können. Auf diese Art ist es nothwendig, daß die Kraft des blutführenden Systems von dem Nervensystem unabhängig seyn sollte, und dennoch vermögend, von ihm Einfluß zu erleiden, wie es durch Versuche, in dem ersten und zweyten Kapitel des gegenwärtigen Theils dieser Abhandlung angeführt, ausgemittelt ist.

Damit der Leser sehen möge, wie weit die Beobachtungen der Anatomen mit den Resultaten der vorigen Versuche übereinstimmen, will ich den Leser dringend bitten, die Nervenverbindungen der Ganglien in sein Gemüth zurückzurufen, durch die er finden wird, daß sie den Einfluß von jedem Theil des Gehirns und Rückenmarks erhalten, und jenen Einfluß jedem Theil des Körpers mittheilen können. Der große sympathische Nerve empfängt von jedem Theil des Rückenmarks Nerven, indem er nach der Mitte des Rückgrats am dicksten wird, und sich verkleinert, wie er auf- und absteigt, Ganglien bildend, die die Nerven nach allen Seiten abgeben. Wenn diese Umstände mit der Thatsache verglichen werden, daß er den Einfluß eines jeden Theils des Rückenmarks zuführt, so können wir nach meinem Dafürhalten nicht zweifelhaft seyn, ihn als von diesem Organ entstanden zu betrachten; vorzüglich da seine sparsameren Verbindungen mit den Kopfnerven die Erscheinung seiner stufenweisen Endigung in jener Richtung darstellen. Diese Folgerung wird fernerhin durch andere für die Zuführung des Einflusses vom Gehirn zu den Brust- und Unterleibs-Eingeweiden vorhergesehenen Mittel bestärkt. Das

achte Nervenpaar, wie wir es aus seiner Durchschneidung gesehen haben, versieht diesen Dienst; zu welchem es wunderbar durch seine zahlreichen und ausgedehnten Verbindungen mit den Ganglien und Plexus des großen sympathischen Nervens geeignet ist. Nach verschiedenen Verbindungen mit jenen am Hals und der Brust schickt es einen großen Ast an den Magen, dessen Fäden an diesem Organ mit jenen der Nerven, die durch verschiedene Unterleibsplexus abgeschickt werden, verbunden sind; und endlich endigt es mit den splanchnischen Nerven des Sympathicus in der Bildung des großen halbmondförmigen Gangliums, von seiner Lage und seiner Zusammensetzung aus vielerley kleinen unregelmäßig gestalteten Ganglien von verschiedenem Umfang, Ganglia coelica genannt. Aus diesen so gestalteten Ganglien entspringen viele Nerven, die um die verschiedenen großen Arterien Geflechte bilden, von welchen sie ihre Namen herleiten. Nerven von diesen Geflechten allein, oder mit anderen Aesten von dem sympathischen Nerven vermischt, versorgen die gesammten Unterleibs-Eingeweide.

Ehe die sympathischen Nerven ihren Lauf durch Vereinigung an dem Steißbein endigen, bilden sie in den Lenden Ganglien, welche Zweige zu den Lendennerven schicken, und andere in dem Becken, welche Zweige zu den Kreuzbein-Nerven schicken, indem sie auf diese Art Verbindungen zwischen dem Gangliensystem und den Nerven der untern Extremitäten bilden.

Die Nerven der obern Extremitäten stehen mit diesem System in Verbindung, sowohl vermittelst des mittlern Cervical Gangliums, als durch die sympathischen Nerven vermittelst Zweigen von dem zweyten und dritten intercostal Nerven, welche zu diesen Extremitäten gehen.

Das Gangliensystem steht durch Aeste der sympathischen Nerven mit den innern Nerven des Kopfs in Verbindung. Ein Ast wird an den zweyten Ast des fünften Paars geschickt, ehe er das Cranium verläßt,

und einer, zwey oder manchmal drey kleine Fäden zu dem sechsten Paar, und ein Ast zur Portio dura des siebenten Paars an dem untern Theil des Ohrs. Diese zusammenhängenden Aeste werden allgemein als von den Kopfnerven ausgehend betrachtet, aber aus bereits angezeigten Gründen müssen wir, in sofern ich urtheilen kann, mit jenen Schriftstellern übereinstimmen, welche sie als von den sympathischen Nerven ausgehend betrachten. Die ausgedehnten Verbindungen dieser Nerven mit dem achten Paar sind bereits erwähnt.

Die äußern Nerven des Kopfs und Halses, namentlich die höhern Rückenmarks-Nerven, stehen mit den Cervical Ganglien in Verbindung, und endlich steht das Gangliensystem mit den äußern Theilen des Rumpfes durch Vermittlung der Verbindungen des sympathischen Nerven mit den Rückenmarks-Nerven in Verbindung, welche jene Theile versorgen *).

Auf diese Art vereinigt sich der sympathische Nerve, der den Einfluß des Rückenmarks verschafft, und das achte Paar, das jenen des Gehirns verschaffte in der Bildung der Ganglien, welche mit ihren Geflechten einen zweyten Mittelpunkt des Nerveneinflusses ausmachen, einen Kanal, durch welchen der Einfluß eines jeden Theils des Gehirns und Rückenmarks strömt, um auf die Brust- und Unterleibs-Eingeweide, auf die Gefäße und alle absondernde Oberflächen übertragen zu werden, von welchen Theilen wir den wichtigsten durch directe Versuche jedem Theil des Gehirns und Rückenmarks unterworfen gefunden haben.

---

*) Hier haben wir Ursache zu glauben, daß eine doppelte Verbindung statt finde, indem die Rückenmarks-Nerven dem Sympathischen den Einfluß des Rückenmarks verschaffen, und der Sympathische schickt mit ihnen an die Theile, an welche sie vertheilt sind, Fäden, welche den Einfluß des Ganglienſystems verschaffen.

In einer von den in dem Bericht des französischen Instituts darauf verwiesenen Abhandlungen, in jener von Dr. Johnstone, wird der Leser manche Thatsachen in Rücksicht der Ganglien und der Vertheilung ihrer Nerven finden, welche er mit vielem Fleiße zu dem Zweck der Unterstützung seiner Meinungen in Rücksicht des Nutzens dieser Organe sammelte *). Er nahm die Meinung von Winslow und andern Physiologen an, „daß die Ganglien „in ihrem Dienst dem Gehirn ähnlich zu seyn scheinen; „daß sie untergeordnete Quellen und Behälter der Nerven„kraft seyen;" er fährt fort, „sie scheinen fähig zu seyn, sie

*) Die Meinungen über den Nutzen der Ganglien waren von jeher sehr getheilt. Lancisi glaubte in ihrer Textur Muskelfasern zu erkennen, die geeignet wären, den Lauf des Nervenfluidums zu beschleunigen. Andere glaubten sie bestimmt, um die Vertheilung gewisser Nerven in eine große Zahl von Fäden zu begünstigen, damit sie leicht nach allen möglichen Richtungen zu den Theilen gelangen, für welche sie bestimmt sind, und um mehrere kleine Fäden zu einem großen Ast zu vereinigen. Die Natur, meinten sie, habe die von verschiedenen Nervenstämmen kommenden Fäden in den Ganglien und Geflechten innig vermischen, und so bewerkstelligen wollen, daß die andern Nervenstämme, die von diesen Ganglien und Geflechten ausgehen, auf die Art verbunden seyen, daß ihre verschiedenen Zweige im höchsten Grad mit einander in Sympathie ständen. Die Meisten betrachteten sie endlich bis auf einen gewissen Grad vom Gehirn unabhängig und auf eine ihnen eigene Weise wirkend. Johnstone schien der erste zu seyn, der die Ganglien als kleine Gehirne betrachtete, Quellen von Nerven zusammengesetzt aus einer Mischung von Rinden- und Marksubstanz, welche, obgleich sie einige Zeit lang vom Gehirn unabhängig wirken könnten, ihm dennoch untergeordnet sind, und deren besonderer Nutzen darin besteht, die Lebensbewegungen von der Macht des Willens zu befreyen, für deren Erhaltung sie wachen, z. B. im Schlaf. Tiffot, Monro, Scarpa, Barthez und vorzüglich Bichat unterstützten diese Meinung.

„lange, nachdem alle Verbindung mit dem Gehirn ab„geschnitten ist, auszuspenden. Und obgleich sie zuletzt „in Absicht ihrer Ausflüsse von dem Gehirn abhangen, „so erhelle aus Thatsachen, daß die Abhängigkeit keine „unmittelbare und augenblickliche sey" *).

Der Leser wird wohl einsehen, daß diese Meinung mit manchen der vor ihm gelegten Thatsachen unverträglich ist. Doctor Johnstone wurde zu dem Schluß geleitet, daß die Ganglien eine gewisse Zeit lang den Dienst des Gehirns verrichten können, indem er der Kraft des Nerveneinflusses viele Erscheinungen zuschrieb, welche gänzlich von der Kraft der Muskularfiber selbst abzuhangen scheinen **).

Der obigen von seinen Vorfahrern angenommenen Meinung fügte Dr. Johnstone seine eigene folgende Meinung bey, welche er eben sowohl durch directe Versuche als durch eine genaue und ausgedehnte Uebersicht der Erscheinungen des Nervensystems zu unterstützen sich bemühte. „Können wir nicht vernünftiger Weise schließen," bemerkt er, „daß die Ganglien die Werkzeuge „seyen, durch welche die Bewegungen des Herzens und „der Eingeweide von den frühsten bis zu den spätesten „Zeiträumen des thierischen Lebens gleichförmig unwillkührlich gemacht werden"? ***)

Dr. Johnstone's Versuche, wovon eine Nachricht in der 29sten und den folgenden Seiten des eben angeführten Werks enthalten ist, und andere Versuche ähnlichen Inhalts, auf die er verweist, von Haller, Whytt ꝛc. ꝛc. wurden in der Absicht angestellt, um zu zeigen, daß es unmöglich sey, die Thätigkeit des Herzens durch auf das Gehirn und Rückenmark angebrachte Reitze zu afficiren.

---

*) Med. Essays and observ. by J. Johnstone, M. D. Physician in Worcester, 1795. p. 85.

**) Siehe sechstes Kapitel.

***) Siehe die oben erwähnte Abhandlung Seite 16.

Diese Physiologen scheinen sich in dem Resultat ihrer Versuche über diesen Gegenstand durch zwey Umstände geirrt zu haben. Sie gebrauchten die Vorsicht nicht, die Thätigkeit der Muskeln mit willkührlicher Bewegung zu verhüten, welche es unmöglich macht, über die Wirkung des Reitzes auf das Herz zu urtheilen, und sie wurden nicht gewahr, daß das Herz keinem, obgleich starken, auf das Gehirn und Rückenmark angebrachten Reitz gehorchen werde, außer er werde auf eine Portion von beträchtlicher Ausdehnung angewandt. Jedermann, der auf diese Vorsichten aufmerksam ist, wird finden, daß nicht nur allein das Herz ebenso leicht durch das Gehirn und Rückenmark, als die Muskeln mit willkührlicher Bewegung gereitzt werde, sondern daß es durch sie eine beträchtliche Zeit lang, nachdem man auf diese Muskeln auf diese Art nicht länger einwirken kann, gereitzt werden könne; zum Beweis, daß die Ganglien dem Einfluß des Gehirns und Rückenmarks, der sich auf die Muskeln mit unwillkührlicher Bewegung ausdehnt, kein Hinderniß entgegenstellen.

Wir können sicher in keiner Verlegenheit seyn, um die Thätigkeit dieser unwillkührlichen Muskeln zu erklären, wenn wir wissen, daß sie alle der beständigen oder beständig erneuerten Thätigkeit der Reitze, über welche der Wille keine Kraft hat, ausgesetzt sind. Ueberdieß bringt die Thätigkeit dieser Muskeln keine in die Sinne fallende Wirkung hervor. Wir wollen ein Glied bewegen, nicht einen Muskel aufreitzen. Wir wünschen was zu thun, z. B., und beym Versuch finden wir, daß wir unsere Finger bewegen können; aber welchen Willensakt könnten wir durch die Vermittlung des Herzens und der Blutgefäße ausüben? Wenn wir keinen Wunsch zu handeln hätten, so würden natürlich die Muskeln der Finger dem Willen nie unterworfen werden. Wenige Menschen haben über jene des äußern Ohrs eine Macht, und es verdient bemerkt zu werden, daß der Wille auf das

Rektum und die Blase einwirkt, die einzigen innern Organe, welche bey der Erfüllung eines verlangten Zwecks mithelfen können.

Nach den erwähnten Versuchen ist es überflüssig, etwas zur Widerlegung der Meinung von Bichat zu sagen, daß die Ganglien Mittelpunkte des Nervenein-flusses seyen, unabhängig vom Gehirn und Rücken-mark *).

Zehntes Kapitel.

Ueber die Beziehung, welche die Lebenskräfte zu einander haben, und die Ordnung, in welcher sie beym Tod aufhören.

Es ist klar, daß, ehe wir unternehmen können, der Beziehung nachzuforschen, welche die Lebenskräfte zu einander haben, und der Ordnung, in welcher sie beym Tod aufhören, wir fähig seyn müssen, sie deutlich zu bestimmen.

---

*) Recherches Physiologiques sur la vie et la mort, par Xav. Bichat, p. 355 etc.

Les nerfs des ganglions ne peuvent transmettre l'action cérebrale; car nous avons vu, que le système nerveux partant de ces corps doit être considéré comme parfaitément independant du système nerveux cérebral; que le grand Sympathique ne tire point son origine du cerveau, de la moëlle épinière ou des nerfs de la vie animale; que cette origine est exclusivement dans les ganglions; que ce nerf n'existe même point, à proprement parler, qu'il n'est qu'un ensemble d'autant de petits systèmes nerveux, qu'il y a de ganglions, lesquels sont des centres particuliers de la vie organique analogues au grand et unique centre nerveux de la vie animale, qui est le cerveau.

Aus den Versuchen, welche ich zu erwähnen oder darauf zu verweisen Gelegenheit gehabt habe, erhellt es, daß bey den vollkommeneren Thieren drey Lebenskräfte statt finden, die nicht direct von einander abhängen, die sensorielle, die nervöse und die Muskelkraft.

Was die letzte dieser Kräfte betrifft, so ist sie durch ihre Functionen deutlich unterschieden, welche nicht mit jenen der beyden andern Kräfte verwechselt werden können, und sie hat ihren Sitz, wie wir gesehen haben, in der Muskelfiber selbst.

Die nervöse Kraft, wie es aus vielen der erwähnten Versuchen erhellt, wirkt blos als ein Reitz auf die Muskelfiber. Sie vollstreckt die mehr zusammengesetzten Functionen, sie bereitet die verschiedenen abgesonderten Flüssigkeiten *), sie veranlaßt die Wärme-Entwicklung aus dem Blut, und ist das Mittel, durch welches die Eindrücke zum und vom Sensorium kommen.

Die sensorielle Kraft, in sofern sie in den Functionen des blos thierischen Lebens betroffen ist, scheint gänzlich darin zu bestehen, daß sie die Eindrücke von der nervösen Kraft aufnimmt und sie ihr mittheilt.

Der Sitz der sensoriellen und der nervösen Kraft ist nicht so gut bestimmt, wie jener der Muskelkraft. Le Gallois scheint das Gehirn als den Sitz der einen, und das Rückenmark als jenen der andern zu betrachten; aber viele Beobachtungen scheinen dieser Meinung zu widersprechen. Die vom Gehirn gänzlich ausgehenden Nerven bieten die Erscheinungen der eigentlich sogenannten nervösen Kraft dar, und daß das Rückenmark sensorielle Kraft besitze, erhellt aus sehr einfachen Versuchen.

---

*) Da die absondernde Kraft nicht nur die abgesonderten Flüssigkeiten vorbereitet, sondern sie zu ihrem eigenen Nutzen erhält, so muß sie die gehörige Auffaugung ebensowohl als die Absonderung dieser Flüssigkeiten, und daher den ganzen Proceß der Assimilation anordnen.

60. Versuch. Das Rückenmark eines Kaninchens wurde ungefähr in der Mitte durchschnitten. Da einer der hintern Füße verwundet wurde, so wurde nicht nur der verletzte Fuß bewegt, sondern auch der andere hintere Fuß, zum Beweis, daß eine im Rückenmark wohnende Kraft vorhanden ist, welche den Eindruck, der auf die Nerven des einen Fußes gemacht wurde, aufnimmt, und ihn jenen des andern mittheilt. Le Gallois machte mehrere ähnliche Beobachtungen. In kaltblütigen Thieren wurde dasselbe in einem stärkern Grad beobachtet. Einige Stunden nach der Enthauptung wird der Frosch sich oft in seine gewöhnliche Stellung setzen, und auf eine an irgend einem seiner Theile angebrachte Verletzung empfindlich erscheinen. Es erhellt demohngeachtet aus vielen Beobachtungen, daß die sensorielle Kraft vorzüglich im Gehirn ihren Sitz habe, und die nervöse im Rückenmark.

Mann kann sagen, wenn diese Kräfte auf diese Art in ihren Organen vermischt sind, welchen Beweis haben wir von der Unterscheidung ihrer Kräfte? Diesen Beweis werden wir nach meinem Dafürhalten durch sorgfältige Beobachtung des Processes des Tods finden, von welchem das, was wir Tod nennen, nur der erste Zeitraum zu seyn scheint. Wir werden auch, wie ich glaube, durch das nämliche Mittel deutlich die Art einsehen, nach welcher alle vorigen Kräfte so in den vollkommeneren Thieren verknüpft sind, daß keine lang ohne die andere bestehen kann.

Es ist klar, daß in dem Augenblick des Tods die sensorielle Kraft aufhöre. Kein auf einen Theil des Körpers gemachter Eindruck wird empfunden, oder von einem Willensakt begleitet. Es ist den Physiologen ebenfalls bekannt, daß die Muskelkraft immer zurückbleibt. Wenn das Herz oder die Muskeln mit willkührlicher Bewegung gereitzt werden, so besitzen sie immer die Kraft der Zusammenziehung, welche nur durch langsame Grade

eine beträchtliche Zeit, nachdem die sensorielle Kraft zu bestehen aufgehört hat, verloren geht. Es ist auch den Physiologen bekannt, daß ein Theil der nervösen Kraft immer besteht; denn die entsprechenden Muskeln, wenn die Nerven selbst, oder jene Theile des Gehirns oder Rückenmarks, aus welchen sie entspringen, gereitzt werden, werden in Thätigkeit versetzt; ein Beweis, daß die Auslöschung der sensoriellen Kräfte nicht von den Nerven abhängt, die unfähig geworden sind, Eindrücke zuzuführen. Ist die nervöse Krafe immer im Stand, ihre anderen Functionen zu verrichten? Ob sie im Stand sey, dem Sensorium Eindrücke zu verschaffen, wo kein Sensorium vorhanden ist, da haben wir zur Beurtheilung keine Mittel; aber wenn wir sie aller ihrer übrigen Functionen fähig finden, so können wir folgern, daß sie auch dieser Function fähig sey, und daß der Grund ihres Nichterscheinens der bekannte Mangel der Kraft sey, welche mit beytragen muß, um sie in die Sinne fallend zu machen. Die Frage, welche wir hier zu betrachten haben, ist demnach: kann die nervöse Kraft die Bildung der abgesonderten Flüssigkeiten bewirken, und die Entwicklung der Wärme aus dem Blut veranlassen, wie wir finden, daß sie nach der Zerstörung der sensoriellen Kraft die Muskeln aufreitze?

Ich habe bereits Gelegenheit gehabt, auf Hunters Beobachtungen in Betreff der Magenverdauung nach dem Tod zu verweisen. Es ist vielleicht überflüssig zu bemerken, daß dieses nicht als eine Lebensthätigkeit zu betrachten sey. Es ist ein blos chemischer Proceß. Aber Hunter, wie aus den folgenden Beobachtungen erhellt, vermuthete, daß in dem Magen einige Zeit nach dem, was man Tod nennt, eine wahrhaft lebendige Thätigkeit fortwähre. „Dieses ist bey den Versuchen von Spallanzani „genau der Fall, welche, obgleich sie beweisen, daß die „Nahrung im Magen, nachdem das Thier getödtet wur„de, verdaut war, welches Niemand bezweifelte," das

ist, Niemand bezweifelte", daß der Magensaft in dem Magen fortfahren würde, seinen Dienst da zu verrichten, „dennoch keineswegs eingerichtet waren, zu zeigen, „daß der Magen selbst verdaut werden könne. In der „That ging die Art, nach welcher sie eingerichtet wa„ren, vielmehr dahin, jene Wirkung am Stattfinden „zu hindern, da der Magensaft Substanzen hatte, die „eingebracht wurden, auf die er wirken konnte, so war „es weniger wahrscheinlich, daß er die Umgebungen „des Magens angriff *). Daß die Verdauung nicht fort„schritt blos durch die Wirkungen des vor dem Tod ab„gesonderten Magensafts, erhellt aus seiner eigenen An„gabe; da einiges Futter, welches eingebracht und ver„daut worden war, im Duodenum gefunden wurde; ein „Umstand, der sich nicht hätte ereignen können, wenn „ein Aufhören der Lebensthätigkeit in den unwillkühr„lichen Theilen Statt gefunden hätte, da das sichtbare „Leben endigte. Da hatte eine Thätigkeit Statt gefun„den und höchst wahrscheinlich eine Absonderung in dem „Magen **)."

Es schien mir, daß man diese Muthmaßung von Hunter dem Zeugniß des Versuchs unterwerfen könnte durch Durchschneidung des achten Nervenpaars unmittelbar nach dem Tod, welche auf einmal die Absonderung des Magensafts zu zerstören scheint. Ich werde die Wörter Tod und Tödten in der gewöhnlichen Bedeutung gebrauchen, die das Aufhören aller Functionen nicht in sich schließt. Nach dieser Erklärung kann von dem Gebrauch dieser Wörter keine Zweydeutigkeit entste-

---

*) Diese Beobachtung ist aus dem Obengesagten unrichtig. Der Magen ist bald nach einer vollen Mahlzeit am meisten geeignet nach dem Tod verdaut zu werden. Die Ursache davon habe ich anzugeben Gelegenheit gehabt. Sieh 7tes Kapitel, 1ster Abschnitt.

**) Observations on the animal Oeconomy. p. 181.

hen. Es ist klar, daß wir nach dem Tod keine große Absonderung des Magensafts erwarten dürfen, oder daß folglich ein großer Unterschied beobachtet werden könne zwischen dem Futter in dem Magen eines Thiers, in welchem das achte Nervenpaar unmittelbar nach dem Tod durchschnitten wurde, und zwischen einem Thier, in welchem es unverletzt gelassen wird, und manche Umstände, die wir nicht anschlagen können, besonders wenn mehr Magensaft in dem Magen des einen Thiers als des andern zur Zeit, wo sie getödtet werden, vorhanden ist, oder wenn eines mehr gefressen hat als das andere, müssen auf das Resultat Einfluß haben. Es ist klar, daß es nicht dem Zweck entsprechen werde, die Thiere auf die nämliche Menge von Futter einzuschränken, weil der Magen jenes, welches am meisten Hunger hat, es am schnellsten verdauen wird. Die Menge des alten Futters in dem Magen hat auch auf das Resultat Einfluß. Die Frage kann daher nur bestimmt werden, wenn man eine große Reihe von Versuchen anstellt, auf welche, da sie an todten Thieren gemacht werden, kein Einwurf Statt finden kann.

61. Versuch. Dieser Versuch wurde an 26 Kaninchen angestellt, an acht ausgewachsenen, acht halbausgewachsenen, sechs zwey Monat alten und vier einen Monat alten. Man ließ die Thiere 16 Stunden fasten, und nach Verfluß dieser Zeit erlaubte man ihnen so viel Kohl zu fressen, als sie wollten, und alsdann wurden sie durch einen Schlag ins Hinterhaupt getödtet. In der einen Hälfte jener von jeder beschriebenen Zahl wurde unmittelbar nach dem Tod das achte Nervenpaar durchschnitten, und man ließ alle ungefähr 22 Stunden lang ungestört liegen. Es kommt mich schwer an zu bemerken, daß der Versuch nicht an allen zur nämlichen Zeit gemacht wurde, aber es wurde Sorge getragen, daß die Umstände dabey in allem dieselben seyn sollten. Die Magen wurden alsdann geöffnet, und jene

von den Kaninchen von demselben Alter, die meistens fast die nämliche Menge gefressen hatten, wurden unter einander verglichen. Das Resultat war, daß unter zwölf Paaren das Futter in jenen Thieren am meisten verdaut war, deren Nerven ganz gelassen wurden. Unter einem Paar war es am meisten verdaut in dem Thier, dessen Nerven durchschnitten worden waren. In mehreren von jenen Thieren, deren Nerven durchschnitten worden waren, erschien der Kohl ganz frisch und grün. Dieses fand bey keinem Statt, dessen Nerven ganz gelassen wurden. In diesen wurde die Farbe immer mehr oder weniger ins Braune verändert. Der Unterschied im Zustand des Kohls war manchmal für das Berühren mehr in die Sinne fallend als für das Aug, indem sich das zuletzt Verdaute am härtesten anfühlte. Dieser Versuch, der zu gleicher Zeit die Fortdauer der Absonderung, nachdem die sensorielle Kraft zu bestehen aufgehört hat, beweist, zeigt mehr als jeder an lebendigen Thieren gemachte Versuch leisten konnte, wie schnell durch die Zerschneidung des achten Nervenpaars am Hals die Absonderung des Magensafts zerstört werde.

Es ist merkwürdig, daß die Durchschneidung dieser Nerven nach dem Tod fast immer die nämliche Erscheinung von dunkel gefärbten Flecken auf der Oberfläche der Lungen hervorbrachte, was aber insgemein in einem geringeren Grad von ihr beobachtet wurde, als wenn die Operation während dem Leben des Thiers ausgeführt worden war, eine Wirkung, welche gleich mit dem Zustand des Magens beweist, daß einige der unwillkührlichen Functionen eine gewisse Zeit lang nach dem sichtbaren Tod fortdauren. Diese Flecken erscheinen hie und da in den Lungen eines Thiers, dessen Nerven ganz waren; aber viel weniger häufig, und in einem viel geringeren Grad, als wenn die Nerven unmittelbar nach dem Tod durchschnitten wurden.

Die Erscheinung von dunkelrothen Flecken auf der

Oberfläche der Lungen, wie wir gesehen haben, wird immer in einem hohen Grad beobachtet, wenn das achte Nervenpaar während dem Leben des Thiers durchschnitten wurde, und es die Operation mehrere Stunden lang überlebte. Sie kann, und ist von verschiedenen Physiologen angeführt, als eine charakteristische Wirkung der Operation an diesem Organ betrachtet werden. Die Blutanhäufung der Lungen, welche auch eine gleichförmige Folge davon ist, erscheint unter manchen anderen Umständen; allein ich weiß von keiner anderen, in welcher eine Erscheinung ähnlich diesen Flecken vorhanden ist, außer, daß ein gewisser Grad davon oder vielmehr etwas ähnliches hie und da in den Lungen des unverletzten Thiers erscheint, nachdem es mehrere Stunden lang todt gelegen hat. Im lebendigen Thier waren sie im Verhältniß mit dem Grad, in welchem die absondernde Kraft der Lungen gestört wurde, wo sie im höchsten Grad erschienen, wenn die Blutanhäufung der Lungen am größten war.

Bey der Betrachtung des Resultats der vorigen Versuche entsteht die Frage: was veranlaßt einen Ersatz der Flüssigkeiten in absondernden Oberflächen, nachdem der Kreislauf aufgehört hat, und was macht so den übrig bleibenden Nerveneinfluß fähig, eine abgesonderte Flüssigkeit nach dem Tod hervorzubringen? Das Resultat der folgenden Versuche scheint auf diese Frage eine bereitwillige Antwort zu geben.

62. Versuch. Ein ungefähr zwey Monat altes Kaninchen wurde durch einen Schlag ins Hinterhaupt getödtet, die Brust alsdann geöffnet, und eine Ligatur um die Aorta angelegt. Ein Theil des Mesenteriums wurde nun unter das Microscop gebracht, wo sich das Blut in dessen Gefäßen, sowohl von Scheppard als von mir selbst beobachtet, mit großer Schnelligkeit bewegte. Bey der Untersuchung verschiedener Theile davon, und bey der Auswahl jener, welche vorher nicht gestört wor-

den waren, und folglich immer noch einige Wärme behielten, fanden wir den Kreislauf in den kleinern Gefäßen eine Viertelstunde lang nach Unterbindung der Aorta mit Schnelligkeit fortfahren, und eine unregelmäßige Bewegung des Bluts in diesen Gefäßen war zwanzig Minuten länger unverkennlich, da das Blut still stand, fortging, und manchmal sich rückwärts und vorwärts im nämlichen Gefäß bewegte. Dieses konnte deutlich gesehen werden, lang nachdem der Theil ganz kalt geworden war. Dieser Versuch wurde im Sonnenschein angestellt, in der freyen Luft, wo sich ziemlich Wind dabey einstellte, und der ausgesetzte Theil des Mesenteriums schnell trocken wurde; was, wie wir aus andern Versuchen fanden, die Bewegung des Bluts in den Haargefäßen lang, ehe sie natürlich aufhört, zerstörte. Ausgewachsene Kaninchen sind zu diesem Versuch schlimme Subjekte aus dem Grund einer Fettanhäufung, welche im Mesenterium Statt findet, und die Gefäße verbirgt. Ungefähr sechs Wochen alte Kaninchen, wenn sie einige Zeit mit grünem Futter gefüttert werden, sind insgemein mager und folglich die tauglichsten Subjekte.

63. Versuch. Ein getödtetes Kaninchen ungefähr einen Monat alt, dessen Eingeweide wir untersucht hatten, nachdem eine Ligatur um alle die mit dem Herzen verbundenen Gefäße angelegt, und dieses Organ weggenommen wurde, wurde mit den Eingeweiden, die durch die Wunde in den Wandungen des Unterleibs heraushingen, auf die Seite gelegt. Eine Stunde und eine Viertelstunde, nachdem das Herz weggenommen worden war, brachte ich einen Theil des Mesenteriums unter das Microscop, der lang ganz kalt gewesen war, und dennoch fand ich das Blut in einigen Haargefäßen sich frey bewegen. Ich zweifle nicht, daß das Blut in den Haargefäßen eines ausgewachsenen Kaninchens, dessen Wärme weit langsamer fallen wird, mehrere Stunden nach dem Tod sich zu bewegen fortfährt. Dieses spricht

zu gleicher Zeit für den Ersatz von Flüssigkeiten auf absondernden Oberflächen, und für eine gewisse nach dem Tod zurückbleibende Kraft des Nervensystems, und wenn auch die vis a tergo gänzlich nachließ, ausgenommen insofern sie blos von der Elastizität und der Thätigkeit sehr kleiner Gefäße abhängt. Es scheint dieser Ursache auch angehörig zu seyn, daß die größeren Arterien todter Thiere leer gefunden werden *). Wie leicht die fortgesetzte Thätigkeit der Haargefäße sie entleeren müsse, wird erhellen, wenn wir bedenken, um wie viel die Summe der Flächen der Zweige der Arterien die Flächen ihrer Stämme übersteigt.

Wir wollen nun untersuchen, ob die nervöse Kraft im Stande sey, eine Wärme-Entwicklung aus dem Blut, nachdem die sensorielle Kraft zu bestehen aufgehört hat, zu veranlassen. Ich betrachte es hier als durch Versuche bewiesen, die dem Leser bereits vorgelegt wurden, oder auf welche verwiesen wurde, daß die Wärme-Entwickelung eine Function des Nerveneinflusses sey. Aber sie scheint so unmittelbar von dem Daseyn des Kreislaufs abzuhangen, und ist so allgemein im Verhältniß zu seiner Stärke, daß wir nach meinem Dafürhalten kein besseres Mittel annehmen können, die vor uns liegende Frage zu beantworten, als durch Bestimmung, ob das Unterhalten des Kreislaufs durch künstliches Athmen nach dem Tod eine größere Wärme-Entwicklung veranlasse, als Statt finde, wenn das todte Thier ungestört gelassen werde. Ueber diesen Gegenstand fand eine große Verschiedenheit der Meinung Statt. Die folgenden Versuche scheinen anzuzeigen, wie diese Verschiedenheit habe entstehen können, mit der Voraussetzung, daß alle die

---

*) Ich kann nicht mit Dr. Parry übereinstimmen, der diese Thatsache der Contractilität der Arterien zuschreibt. Diese kann ihren Inhalt beschränken, aber sie kann ihn nicht gänzlich austreiben.

Versuche, die über diesen Gegenstand angestellt wurden, richtig sind, was wir jeden Grund zu glauben haben.

64. Versuch. Zwey Kaninchen von der nämlichen Größe wurden durch einen Schlag ins Hinterhaupt getödtet, die Wärme der Luft war 61°, jene der beyden Kaninchen 104°. Die Lungen des einen wurden sechsmal aufgeblasen, jene des Anderen 26 bis 30mal in einer Minute. Die Wärme des ersten war in einer halben Stunde, 102 . 25°, in einer Stunde 100°; die Wärme des zweyten nach Verlauf einer halben Stunde war 101 . 5°, nach Verlauf einer Stunde 98°.

Es ist klar, daß alle die in die Lungen getriebene Luft außer der, welche nothwendig ist, um die eigene Umänderung im Blut zu bewirken, streben müsse, die Wärme im Verhältniß zu bezwingen, als die der Luft geringer ist, als jene des Thiers. Das lebende Thier nimmt auf einen Athemzug nur wenig Luft in die Lungen auf. Es ist unmöglich sie im todten Thier in der Menge und nicht mehr in die Lungen zu treiben, welche das Blut immer erfordert.

Die folgenden Versuche, bey welchen Sheppard so gut war, mir zu helfen, was er wirklich in allen Versuchen that, welche ich über diesen Theil des Gegenstandes machte, erläutern auffallend diese Beobachtung.

65. Versuch. Zwey Kaninchen wurden von der nämlichen Größe gewählt, und jedes hatte die Wärme von 102. 5°. Sie wurden auf die gewöhnliche Art getödtet in einer Temperatur von 65°; eines wurde ungestört gelassen. In dem anderen wurden die Lungen ungefähr dreyßigmal in einer Minute aufgeblasen. In einer halben Stunde war die Wärme des ungestörten Kaninchens 98 . 75°, während die des anderen nur 98 . 5° war. In dem letzten wurden dann die Lungen ungefähr zwölfmal in einer Minute aufgeblasen. In einer halben Stunde war seine Wärme 96°, so daß es 2 . 5° verloren hatte, während die des anderen, das ungestört gelassen wurde, in der nämli-

chen Zeit auf 95 . 25° gefallen war, so daß es 3 . 5° verloren hatte.

66. Versuch. Zwey Kaninchen wurden in einer Temperatur von 61 . 5° getödtet. Die Wärme des einen war 106°, die des anderen 103°. Die Lungen des ersteren wurden zwölfmal in einer Minute aufgeblasen, das andere wurde ungestört gelassen. Nach einer halben Stunde hatte das erste 3 . 5° verloren, indem seine Wärme 102 . 5° war. Das andere hatte in der nämlichen Zeit 4° verloren, indem seine Wärme 99° war. Da das erste die höchste Wärme hatte, so würde es sich am schnellsten abgekühlt haben, hätte man beyde ungestört gelassen, obgleich wahrscheinlich nicht in einem merklichen Grad. Ich kann hier bemerken, daß es sich im Verlauf solcher Versuche, wie jene, die ich anführe, zutrug, daß die Temperatur des Orts wechselte, allein da die Versuche immer an zwey Kaninchen zu gleicher Zeit gemacht wurden, und sie zusammengelegt wurden, so konnte dieses auf das Resultat keinen Einfluß haben, und ist daher nicht zu achten. Die Lungen des ersten von den obigen Kaninchen wurden nun der Ordnung nach von 26 bis zu 30mal in einer Minute aufgeblasen. Nach Verfluß einer halben Stunde war seine Wärme 98°, da die des anderen in der nämlichen Zeit 94 . 5° war, so daß jedes nun 4 . 5° abgekühlt war, da die Entwicklung der Wärme im Gefolg des Aufblasens der Lungen hier hinreichend war, der abkühlenden Wirkung des schnellen Wechsels der Luft und nicht weiter entgegenzuwirken. In einem Versuch dieser Art, in welchem die Lungen nur einige wenigemal aufgeblasen wurden, fanden wir, daß die Wärme bey zwey von den Untersuchungen sich fast um 1° erhoben hatte.

Während ich über diesen Gegenstand in Worcester Versuche machte, machte Hastings ohne mein Wissen ähnliche Versuche in Edinburg. Er zeigte mir das De-

tail von Mehreren vor, welche beweisen, daß das Eintreiben der Luft in die Lungen des todten Kaninchens ungefähr fünfzehnmal in einer Minute es veranlasse, langsamer kühl zu werden, als es sonst geschehen würde. In einem seiner Versuche wurde das Kaninchen, bey welchem das künstliche Athmen bewerkstelligt wurde, nur um 4° abgekühlt, während jenes, welches ungestört gelassen wurde, um 7. 5° abgekühlt wurde. Dieß war der größte Unterschied, den er beobachtete. Er sah oft in jenen Thieren, deren Lungen nach dem Tod aufgeblasen wurden, das Thermometer ein wenig steigen. Bey jenen, in welchen sie nicht aufgeblasen wurden, war die Abkühlung immer gleichförmig.

Es kann, wie ich glaube, aus den vorigen Versuchen kein Zweifel vorhanden seyn, daß, wenn die Lungen nicht so oft aufgeblasen werden, um einen kräftigen Abkühlungsproceß einzuleiten, ihr Aufblasen durch Veranlassung einer Wärme-Entwicklung nach dem, was wir Tod nennen, die Abkühlung des Thiers verzögere.

Mein nächstes Geschäft war auszumitteln, wie weit die Entwicklung der Wärme nach dem Tod durch die Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks Einfluß erleide.

67. Versuch. Zwey Kaninchen von der nämlichen Größe, deren Wärme 98° war, wurden auf die gewöhnliche Art getödtet. Bey Einem wurde unmittelbar nach dem Tod das Gehirn und Rückenmark zerstört, indem man durch eine Oeffnung im Cranium einen Draht von beynah demselben Durchmesser mit der Höhle des Rückgrats einbrachte, und ihn gegen das Ende dieser Höhle fortstieß, und alsdann ihn einige Zeit lang in der Höhle des Craniums herum bewegte. Das andere Kaninchen wurde unverletzt gelassen. In der Mitte der Bauchmuskeln wurde in jedem eine Oeffnung gemacht, um einem Thermometer den Eingang in die

Höhle des Unterleibs zu verschaffen. Sie wurden in einer Temperatur von 50° nah aneinander gelegt. Während den ersten zwanzig Minuten verlor jedes genau 4°, und sie verloren beyde während den folgenden drey Vierteln einer Stunde gerade 2° während jeder Viertelstunde. Etwas, was wir nicht bestimmen konnten, beschleunigte die Ordnung des Abkühlens während der nächsten Viertelstunde, und so genau stimmte es bey beyden Kaninchen überein, daß jedes während dieser Viertelstunde 2°. 5° verlor. Nach diesem verminderte sich ihre Wärme langsamer, und doch immer mehr so, daß sie sich im Verlauf fast immer mehr jener der Luft näherte, aber immer wurde sie in beyden übereinstimmend gefunden. Nach Verlauf von hundert und zehn Minuten war die Wärme von beyden Kaninchen 84°.

68. Versuch. Der vorige Versuch wurde mit dem Unterschied wiederholt, daß in beyden Kaninchen die Lungen aufgeblasen wurden; aber wir konnten nicht wahrnehmen, daß das eine Kaninchen schneller als das andere abgekühlt wurde.

69. Versuch. Zwey Kaninchen von der nämlichen Größe und Wärme wurden auf die gewöhnliche Art getödtet, und in dem einen das Gehirn und Rückenmark gänzlich weggenommen, das andere wurde unverletzt gelassen. In beyden wurden die Lungen aufgeblasen. Wir konnten nicht wahrnehmen, daß das eine schneller als das andere abgekühlt wurde.

Ich war besonders vorsichtig bey der Wiederholung dieser Versuche, weil sie auf den ersten Blick den Folgerungen von Hrn. Brodie, dessen Bemühungen dieser Theil der Physiologie so viel verdankt, zu widersprechen scheinen. Es wird demohngeachtet aus dem erhellen, was ich eben anführen will, daß ihr Resultat mit der von ihm behaupteten Lehre vollkommen vereinbar sey.

Es erhellt aus den vorigen Versuchen, daß nach der Zerstörung der sensoriellen Kraft die nervöse immer noch

vermögend sey, alle ihre Functionen auszuüben, ausser daß sie keine weitere Gewißheit mehr über die Zuführung der Eindrücke zu der sensoriellen Kraft geben kann, die nothwendige Folge der Zerstörung dieser Kraft. Bey der Vergleichung dieser Versuche stellt sich demungeachtet eine große Schwierigkeit von selbst dar. Wir haben es durch jene über die Verdauung bestimmt gesehen, daß das Gehirn und Rückenmark hinlängliche Kraft nach dem sichtbaren Tod zurückbehalte, abgesonderte Flüssigkeiten zu bilden. Jedoch könnte es aus den Versuchen über die Wärme scheinen, daß der Einfluß des Gehirns und Rückenmarks bey der Beförderung der Entwicklung der Wärme unter den nämlichen Umständen keine Wirkung habe, obgleich es gewiß ist, daß das System dennoch die Kraft zu ihrer Entwicklung zurückbehalte, und aus früheren Versuchen, daß diese Kraft von dem Zustand des Nervensystems abhange. Die abgesonderten Flüssigkeiten werden nicht weiter gebildet, wenn der Einfluß des Gehirns entzogen wird, die Entwicklung der Wärme findet auf dieselbe Art Statt, ob der Einfluß sowohl des Gehirns als des Rückenmarks entzogen wird oder nicht.

Eine sehr bekannte Thatsache scheint die Schwierigkeit zu beseitigen. Obgleich wir aus jeder Beobachtung über den Gegenstand, wie ich dafür halte, Grund zu glauben haben, daß das Gehirn und Rückenmark die einzigen Quellen des Nerveneinflusses sind; so ist es doch klar, daß ein gewisser Theil dieses Einflusses in den Nerven znrückbleibe, wenn sie von diesen Organen getrennt werden, wie es aus den Zusammenziehungen erhellt, welche in den Muskeln durch Reitzung ihrer Nerven unter solchen Umständen erregt werden. Der Muskel wird auf diese Art so lang geeignet seyn sich zusammenzuziehen, als ein Einfluß in dem Nerven zurückbleibt; allein wenn dieser einmal erschöpft ist, so hat der Nerve zu dessen Erneuerung kein Mittel. Nun ist der erste Nerveneinfluß, der in dem Magen nach dem Tod verwen-

det wird, natürlich der bereits in seinen Nerven vorhandene. Im Verhältniß als dieser erschöpft wird, werden das Gehirn und Rückenmark zum weiteren Ersatz aufgefordert. Es ist klar, daß sie nicht lang so aufgefordert werden können, weil nicht lang ein Ersatz der eigenen Flüssigkeiten Statt finden kann. Wenn demnach anstatt der Nerven, welche dem Magen angehören, alle die Nerven des Gangliensystems sich in diesem Organ endigten, so ist Grund zu glauben da, daß der Ersatz von Flüssigkeiten, welcher nach dem Tod Statt findet, niemals hinreichend seyn würde, den in seinen Nerven bereits vorhandenen Nerveneinfluß zu erschöpfen; und, daß er folglich nie in jenem Fall einen Theil von diesem nach dem Tod gebildeten Nerveneinfluß erhalten würde; und daß derselbe Grad von Verdauung nach dem Tod Statt finden würde, ob der Einfluß des Gehirns übrig bliebe oder nicht. Nun ist dieses genau dasselbe, was in Rücksicht der Wärme nach dem Tod sich zu ereignen scheint. So lang als wir durch künstliches Athmen eine solche Umänderung in dem Blut veranlassen können, welche den Nerveneinfluß anlockt, so zieht das Blut ihn aus allen Nerven des Gangliensystems; und es scheint nicht, daß wir diese Umänderung lang genug unterhalten können, um den bereits in den Nerven vorhandenen Nerveneinfluß zu erschöpfen, und ein weiteres Bedürfniß um ihn zu veranlassen.

Es erhellt aus den obigen Versuchen, daß die stärkste Entwicklung der Wärme, welche unter gewöhnlichen Umständen nach dem Tod bewirkt werden kann, nur sehr unbedeutend sey. Daher ist das Resultat das nämliche, ob das Gehirn und Rückenmark bestehe, oder nicht. Es ist bereits mehr Nerveneinfluß in den Nerven vorhanden, als das Blut brauchen kann *).

---

*) Ich habe die Ursache der Empfindung der Wärme als eine Substanz nicht als eine Qualität betrachtet, weil ich das

Die durch Aufblasen der Lungen nach dem Tod veranlaßte Entwicklung der Wärme, die so gering ist, mag von unserem freylich sehr unvollkommenem Vermögen herkommen, das natürliche Athmen nachzuahmen. Es ist wahr, daß wir es hinlänglich nachahmen können, um dem Blut die arterielle Farbe zu geben, aber wir haben gesehen, daß die Entwicklung der Wärme nicht mit der Umänderung der Farbe vereinigt erscheine. Es ist offenbar unmöglich die Menge der eingetriebenen Luft nach dem Bedürfniß nach ihr auszugleichen, welches beständig weniger wird, so daß wir entweder zu viel oder zu wenig ersetzen. In dem ersteren Fall kann die überflüssige Menge, insofern sie sich auf die Wärme bezieht, keine andere Wirkung haben, als daß sie sie bezwingt, wie es in den obigen Versuchen sich ereignete; aber wenn wir auch die Luft in dem gehörigen Verhältniß ersetzen könnten, so würden wir immer weit entfernt seyn, das natürliche Athmen nachahmen zu können, von welchem das künstliche Athmen nebst anderen Dingen sich durch den großen Druck unterscheidet, welchem die Lungen in dem letzteren unterworfen sind, wo die Rippen und das Zwerchfell durch die Kraft der eingetriebenen Luft bewegt werden; da hingegen beym natürlichen Athmen die Rippen und das Zwerchfell durch ihre Muskeln bewegt werden, und die Lungen keinem Druck als dem der Atmosphäre unterworfen sind. Die große Verminderung des Nerveneinflusses im künstlichen Athmen macht einen wesentlichen Unterschied zwischen ihm und dem natürlichen Athmen aus. Es würde indessen der Mühe werth seyn, obgleich mit beträchtlicher Störung begleitet, genau die Wirkungen eines galvanischen

---

erstere als eine wahrscheinlichere Meynung ansehe. Ich gebe es zu, daß einige Schwierigkeiten in Betreff dieser vorhanden sind.

Stroms zu bestimmen, der durch die Lungen ging, während das künstliche Athmen bewerkstelligt wird.

Ein sehr entscheidender Versuch in einem Beytrag zu der Croonian'schen Vorlesung erwähnt, worauf sich oben bezogen wurde, beweißt, daß die Umänderung des oxygen Gas in kohlensaures Gas Statt finde, wenn die Lugen nach der Enthauptung aufgeblasen werden.

Es bleibt für uns zu untersuchen übrig, woher es komme, daß die nervöse und Muskelkraft nie lang die sensorielle Kraft überleben.

Nach der Zerstörung der sensoriellen Kraft hört das Athmen immer auf. Le Gallois findet eine große Schwierigkeit zu begreifen, warum das Athmen nach der Wegnahme des Gehirns aufhören sollte *).

Diese Schwierigkeit scheint mir davon herzurühren, weil er das Athmen als eine von einer Vereinigung der

*) Il est donc certain, que la vie du tronc n'a son principe immédiat ni dans le cerveau, ni dans aucun de viscéres de la poitrine et de l'abdomen; mais il ne l'est pas moins, que tous ces viscères sont indispensables á son entretien. Or, en considérant sous quel rapport ils le sont, les faits énoncés plus haut prouvent évidement, que, quant au cerveau, les phénomènes mécaniques de la respiration, c'est á dire, les mouvemens, par lesquels l'animal fait entrer l'air dans ses poumons, dépendent immédiatément de ce viscère. Ainsi c'est principalement en tant, que l'entretien de la vie dépend de la respiration, qu'il dépend du cerveau; ce qui donne lieu á une grande difficulté. Le nerfs diaphragmatiques, et tous les autres nerfs des muscles, qui servent aux phénomènes mécanique, de la respiration, prennent naissance dans la moëlle épinière, de la même manière, que ceux de tous les autres muscles du tronc. Comment se fait-il donc qu'aprés la decapitation, les seuls mouvemens inspiratoires soient anéantis, et que les autres subsistent? C'est lá, á mon sens, un des grands mystéres de la puissance nerveuse; mystéres, qui sera dévoilé tôt ou tard, et dont la découverte jettera la plus vive lumiére sur le mécanisme des fonctions de cette merveilleuse puissance.

nervösen und Muskularkraft abhängende Functionen betrachtete; da hingegen es deutlich scheint, wie ich glaube, daß die sensorielle Kraft auch Antheil an ihm nehme. Die Muskeln des Athmens sind in der engsten Bedeutung des Worts Muskeln der willkührlichen Bewegung; wir können ihre Thätigkeit nach Belieben unterbrechen, erneuern, beschleunigen oder verzögern; und wenn wir sie nicht gänzlich verhüten können, so geschieht es aus demselben Grund, aus dem wir die Thätigkeit der Muskeln des Arms nicht hindern können, wenn man Feuer an die Finger anbringt.

Die Qual, welche durch die Unterbrechung eines Ersatzes der Luft für die Lungen veranlaßt wird, ist größer, als sie willkührlich ertragen werden kann. Das Athmen dauert aus demselben Grund im Schlaf fort, damit wir uns selbst im Schlaf umwenden, wenn unsere Lage beschwerlich wird. Es dauert im Schlagfluß aus demselben Grund fort, damit der Kranke insgemein seine Glieder bewege, wenn sie heftig gereitzt werden. Wenn das Athmen im Schlagfluß fortdauert, wo kein wenn gleich heftiges Reitzen der Glieder den Kranken antreibt sie zu bewegen, so rührt es von der Unterbrechung eines Ersatzes von Luft für die Lungen her, welche einen größeren Grad von Reitzung hervorbringt, als jedes andere Mittel, das wir anwenden können. Wir wissen von Beyspielen, wo die Hand willkührlich in das Feuer gehalten wurde, aber wir wissen von keinen, wo das Athmen willkührlich so lang ausgesetzt wurde, bis die Lungen beschädigt wurden. Wenn die Unempfindlichkeit im Schlagfluß zunimmt, so wird das Athmen weniger häufig, und wenn die erstere so wird, daß kein Mittel mehr einen Grad von Empfindung erregen kann, so hört das Athmen auf.

Bey einer gewissen Empfindung wird der Wunsch erregt, die Brust auszudehnen. Dieses ist ein Akt des Sensoriums. So lang dieser Akt Statt hat, so ist so-

wohl die nervöse als die Muskularkraft, durch welche die Ausdehnung bewirkt wird, unthätig; es ist vergebens, daß diese Kräfte übrig bleiben, wenn die Kraft, welche sie zur Thätigkeit auffordert, verloren ist. Auf diese Art setzt die Wegnahme des Gehirns dem Athmen einen Stillstand.

Sagt man, daß die Bewegungen des Einathmens unwillkührlich seyn müssen, weil wir ihrer im allgemeinen unbewußt sind? Aber sind wir es nicht mehr oder weniger so in allen unseren gewohnten Willensakten? Wir hören oft solche Beobachtungen, wie folgende: wenn ich so es that, so that ich es unbewußt. Halte man einen Menschen an, der spatzieren geht, er kann nicht sagen, welchen Fuß er zuletzt bewegte; halte man einen Menschen an, der auf einem Instrument spielt, er kann nicht sagen, welche Finger er zuletzt anwandte, demohngeachtet sind alle diese Akte genau Willensakte. Wenn wir uns ihrer erinnern, so können wir sie immer nach Belieben unterbrechen, erneuern, verzögern oder beschleunigen. Wir können ohne Müh auf jede beliebige Art die Bewegungen des Athmens wahrnehmen und verändern, wenn wir auf sie aufmerksam seyn wollen, da aber kein anderer Willensakt so angewöhnt ist, so ist auch keiner so geeignet, unserer Aufmerksamkeit zu entschlüpfen.

Die obige Erklärung der Art, auf welche die Wegnahme des Gehirns dem Athmen einen Stillstand setzt, wird gern zugegeben werden, wie ich dafür halte, wenn wir bedenken, welchem Theil des Gehirns die Eindrücke der Lungen zugeführt werden. Es findet offenbar an dem Theil Statt, wo das achte Nervenpaar, welches sie versorgt, sich mit jenem Theil des Gehirns vereinigt, aus welchem das Rückenmark seinen Ursprung nimmt. Nun wird es aus den Versuchen, in welchen Le Gallois das Gehirn in kleinen Schichten wegnahm, deutlich, daß das Athmen fortdauerte, bis er den Theil des verlängerten Marks wegnahm, in welchem jene Nerven ihren

Ursprung haben, und alsdann plötzlich aufhörte. In diesen Versuchen bleibt demohngeachtet die Kraft der Muskeln des Einathmens, und die nervöse Kraft, welche sie erregt, immer zurück, wie es leicht durch eigentlich auf das Rückenmark angebrachte Reitze bestimmt werden kann. Es ist der Einfluß der sensoriellen Kraft, welcher verloren ist.

Wir können vielleicht kein besseres Beyspiel von der deutlichen Wirkung der sensoriellen, nervösen und Muskularkraft haben, als in dem vor uns liegenden Fall, obgleich sie hier alle zu demselben Zweck beytragen. Wir können eine jede von ihnen zerstören, und die anderen ungeschwächt lassen. Die Zerstörung der Empfindung, durch welche wir, wie wir eben gesehen haben, einathmen werden, zerstört die nervöse und Muskular-Kraft nicht, die bey dem Einathmen benutzt werden. Durch auf die Muskeln des Einathmens angebrachte Mittel können wir ihren Mechanismus zerstören, ohne einen Theil des Rückenmarks seiner Kraft zu berauben, oder die obige Empfindung im geringsten zu schwächen; und wir können den nervösen Einfluß, welcher diese Muskeln erregt, durch Zerstörung eines Theils des Rückenmarks zerstören, während sie, wie durch Anwendung von Reitzen bestimmt werden kann, ihre Kraft vollkommen behalten, und die Empfindung, welche den Wunsch zum Einathmen erregt, bleibt jedoch wie in dem letzten Fall unbrauchbar zurück; ja wenn je zwey von diesen Kräften zerstört werden, so lassen sie die übrig bleibende Kraft ungeschwächt. Die Zerstörung der Muskeln des Einathmens und des Nerveneinflusses, welcher sie erregt, zerstört nicht die Empfindung, durch welche wir einathmen wollen; noch schwächt die Zerstörung dieser Empfindung und des Nerveneinflusses die Kraft der Muskeln durchaus; und wir können die in Frage stehende Empfindung und die Kraft der Muskeln zerstören, ohne den Nerveneinfluß, welcher sie erregt, zu schwächen. So weit von

der Wahrheit ist die Behauptung von Le Gallois, daß die Kraft, von welcher alle die Bewegungen des Einathmens abhangen, in dem verlängerten Mark ihren Sitz habe.

In Betreff der Ursache des ersten Einathmens wurde viel von Whytt und vielen andern Physiologen geschrieben. Ich kann nicht umhin zu glauben, daß die Schwierigkeit verschwinde, wenn wir die Muskeln des Einathmens blos als Muskeln der willkührlichen Bewegung betrachten. Das junge Thier setzt sie in Thätigkeit, um eine unangenehme Empfindung, welche durch den Mangel jener Umänderung in dem Blut veranlaßt wird, zu entfernen, welche durch den Einfluß der Luft in die Lungen erzeugt wird; ein für die Existenz des Thiers nothwendiger Prozeß, so bald als seine Verbindung mit der Mutter aufhört, und der allein durch die Ausdehnung der Brust, und durch die Aufnahme der Luft in die Lungen bewirkt werden kann. Sie scheint genau aus demselben Grund ausgedehnt zu werden, damit der Fötus in der ersten Zeit seine Lage durch Wirken mit den Muskeln des Rumpfs und der Glieder verändere. In beyden Fällen bemüht er sich, eine unangenehme Empfindung zu entfernen, und die Natur hat ihm die Kraft verliehen, sie durch Aufforderung zur Thätigkeit gewisser dem Willen unterworfener Muskeln zu entfernen. Der erste Akt des Schlingens, wenn er nicht schon im Fötal-Zustand vorkommt, scheint genau ein Akt von derselben Natur mit der ersten Inspiration zu seyn. In beyden Fällen wird eine gewisse Reihe von Muskeln mit willkührlicher Bewegung in Thätigkeit versetzt, um ein Bedürfniß zu befriedigen, welches in jenem Zustand nicht vorhanden war.

Es mag dieser Ansicht der ersten Inspiration entgegen gehalten werden, daß das Thier oft athmet, ehe eine Ligatur um den Nabelstrang angelegt wird; aber wir haben keinen Grund zu glauben, daß die secundäre

Umänderung, welche in dem Blut des Foetus durch die Nachbarschaft des mütterlichen Bluts von der Placenta bewirkt wird, obgleich dieses ihm die rothe Farbe giebt, wie man aus der Oeffnung der Gefäße des Nabelstrangs es sehen kann, zu den Functionen des vollkommnen Thiers hinreichend sey. Eine von diesen Functionen, welche wir sowohl aus vielen Phänomenen, als auch aus direkten Versuchen zu glauben Grund haben, ist innig mit der von der Luft bewirkten Umänderung im Blut verknüpft, die Entwicklung der Wärme, wie es deutlich ist, ist nach der Geburt ein unmittelbares Erforderniß, in einem Zustand von viel größerer Thätigkeit zu seyn als im Fötus, welcher von einem Medium seiner eigenen Temperatur umgeben ist.

Wenn das Athmen aufhört, so werden die meisten von den Lungengefäßen, und die linke Seite des Herzens nicht mehr mit ihrem eigenen Reitz versorgt; und fühlen vielleicht mehr direct den schwächenden Einfluß des schwarzen Bluts. Ihre Functionen fangen daher an zu fehlen. Im Verhältniß als sich dieses einstellt, häuft sich das Blut in den Lungen an; und die rechte Seite des Herzens erfährt eine vermehrte Schwierigkeit sich selbst zu entleeren. Durch die Wirkung dieser Ursachen verlieren beyde Seiten des Herzens in warmblütigen Thieren bald ihre Kraft, worauf das Athmen aufhört. Die Arterien können unter solchen Umständen, wie es deutlich ist, nicht lang die eigenen Flüssigkeiten zum Zweck der Absonderung verschaffen, die nervösen und muskular fest-weichen Theile weichen bald von dem für die Functionen des Lebens nothwendigen Zustand ab, welches zuletzt in jedem Theil aufhört.

Das Obige scheint die Ordnung zu seyn, in welcher die Functionen im Tod immer aufhören, ob er durch Verletzung des Blut führenden oder des Nervensystems, oder beyder zugleich veranlaßt wird, mit der Ausnahme von jenen Fällen, in welchen das Nervensystem so ge-

drückt wird, daß alle Functionen sogleich zerstört werden. Der Grad der Lebens-Energie, welcher für die sensoriellen Functionen erfordert wird, scheint größer zu seyn, als jener, welcher für die nervösen und muskular Functionen erfordert wird, da die sensoriellen Functionen immer zuerst aufhören, ausser in dem eben erwähnten Fall, wo der Tod durch das ganze System momentan ist. Das Athmen ist folglich die erste Lebensfunction, welche fehlt, da sie blos die einzige ist, für welche die sensorielle Kraft nothwendig ist.

Bichat war in großer Verlegenheit, die Wirkungen des schwarzen Bluts auf die Lungen und andere Organe zu bestimmen. Auf seine Versuche über diesen Gegenstand verweise ich den Leser. Es giebt aber nur wenige Theile der physiologischen Werke von Bichat, auf welche zuversichtlich verwiesen werden kann.

Im allgemeinen ließ er seine Schlüsse weit über die durch seine Beobachtungen und Versuche erlangte Gewißheit hinausgehen. Ich will diese Gelegenheit benutzen, einige wenige Bemerkungen in Betreff der Hauptpunkte, in welchen ich von ihm verschieden bin, zu machen. Er war mit der Thatsache unbekannt, daß das Rückenmark seine Functionen unabhängig vom Gehirn vollziehe *), und daher sah er die Schwierigkeit in Betreff des Athmens von Le Gallois bestimmt nicht ein, aber er scheint zu glauben, daß die Durchschneidung des Rückenmarks nah am Kopf den Tod veranlasse durch Verhütung des Nerveneinflusses des Gehirns, der sich zu den intercostal

---

*) Die Unabhängigkeit des Rückenmarks vom Gehirn, insofern sie sich auf seine Kraft über die Muskeln mit willkührlicher Bewegung bezieht, erhellt aus den Versuchen von Le Gallois, und insofern sie sich auf die Absonderung bezieht, aus Versuchen, welche dem Leser in dem zweyten Abschnitt des siebenten Kapitels dieser Untersuchung vorgelegt würden.

Muskeln und dem Zwerchfell erstreckt. Der Mangel dieser Kenntniß führte ihn zu Unrichtigkeiten sowohl in seinen Beobachtungen über den Tod als in anderen Stellen, welche dadurch vermehrt werden, daß er nicht gewahr wurde, daß die sensorielle und nervöse Kraft keine directe Abhängigkeit von einander haben *). Er wurde zu mehr gewöhnlichen Irrthümmern verleitet, insofern ich ein Urtheil zu fällen fähig bin, in verschiedenen Theilen seines Werks, vorzüglich in jenen, welche sich auf die Leidenschaften und den Tod des Gehirns beziehen, dadurch, daß er nicht wußte, daß das Herz und die Blutgefäße directen Einfluß erleiden können, und selbst wenn ihre Kraft direct zerstört ist, durch Agentien, die entweder auf das Gehirn oder Rückenmark wirken; und durch seine Voraussetzung, daß die Ganglien fähig seyen, Nerveneinfluß zuzubereiten, der vom Gehirn und Rückenmark unabhängig sey, eine Voraussetzung, welche wir durch viele Versuche widersprochen gesehen haben, und die Bichat durch keine Beobachtung oder Versuch, welcher auf diesen Punkt directen Bezug hätte, zu unterstützen trachtet.

Diese Umstände haben ihn gerade auf die sehr auffallenden Unverträglichkeiten in seiner wichtigen Abtheilung der Functionen in organische und animalische gebracht. Wenn die Versuche, welche dem Leser vorgelegt worden sind, richtig sind, so machen die sensoriellen Functionen das animalische Leben, und die nervösen und muskular Functionen das organische Leben aus. Auf dieses kann erwiedert werden, daß Pflanzen und weniger

---

*) Es erhellt demohngeachtet aus verschiedenen Thatsachen, da beyde sich auf die Thätigkeit der Muskeln und auf die Bildung abgesonderter Flüssigkeiten beziehen, daß die Functionen keiner von beyden Kräften auf das Gehirn oder Rückenmark beschränkt seyen, da beyde Organe an beyden Antheil nehmen.

vollkommene Thiere kein Nervensystem haben. Würde es nicht richtiger seyn zu sagen, daß die Wirkung ihres Nervensystems mehr beschränkt sey? Wo immer Absonderung bewerkstelligt wird, muß der Nerveneinfluß, oder eine ihm ähnliche Kraft vorhanden seyn. Damit ein Wesen, welches das nervöse und muskular System allein besitzt, in vollkommener Kraft leben kann, so ist es blos nothwendig, daß das Athmen wie der Kreislauf durch Kräfte der unwillkührlichen Bewegung bewerkstelligt würde. Ein so gebildetes Wesen, obgleich es alle Lebenskräfte besäße, würde mit der Aussenwelt gänzlich unzusammenhängend seyn, ausser insofern Nahrung und der Einfluß der Luft und des Lichts zu seiner Existenz nothwendig sind; da alle übrige Gemeinschaft mit jener Welt von der sensoriellen Kraft abhängt. Dieses ist das Leben der Vegetabilien, und wir haben Ursach zu glauben, daß jenes der untersten Klassen von Thieren von ihm nur gradweiße verschieden sey *).

Ein Thier dieser Klasse, wie Thatsachen uns werden vermuthen lassen, nähert sich beynah einem Wesen, das, nach Bichat's Definition davon, blos organisches Leben besitzt; dennoch behauptet er in dem zweyten Abschnitt seines sechsten Artikels, daß jedes Ding in Bezug auf die Leidenschaften dem organischen Leben angehöre; eine Unverträglichkeit, die allein hinreichend ist, einen ursprünglichen Mangel in seinem System zu beweisen. Können die Leidenschaften allein jenem Leben angehören, in wel-

---

*) Ich will nicht sagen, daß die an der Luft durch die Pflanzen bewirkte Umänderung von derselben Beschaffenheit sey, wie jene durch Thiere bewirkte, oder daß sie einen Kreislauf wie die Thiere haben; aber wir wissen, daß die Luft für ihre Existenz nothwendig ist, daß einige Umänderung in ihr von ihnen bewirkt wird, und daß in ihren Gefäßen oder Canälen eine beständige Bewegung ihrer Flüssigkeiten Statt findet.

chem sie nie erregt werden können, in welchem sie nie wirken konnten? Gerade nach Bichat's Definition vom organischen Leben ist es der Thier- und Pflanzen-Welt gemein.

Eilftes Kapitel.

Von der Natur der Lebenskräfte.

In dem vorigen Kapitel habe ich mich bemüht, den Sitz und die Functionen der muskular, der nervösen und der sensoriellen Kraft zu bestimmen, und zu zeigen, auf welche Art sie so in den vollkommeneren Thieren verknüpft sind, daß keine von ihnen lang ohne die anderen bestehen könne. Ich habe sie Lebenskräfte genannt, weil sie bey der Hervorbringung der Erscheinungen des Lebens die unmittelbaren Agentien sind.

Es wurde bis auf die Zeit von Haller allgemein angenommen, daß die Muskelfiber ihre Kräfte von dem Nervensystem herleite. Er war der erste, der behauptete, daß diese Kraft in der Muskelfiber selbst ihren Sitz habe. Er stellte zur Unterstützung seiner Meynung viele Versuche an, welche oft wiederholt wurden, und deren Richtigkeit nun allgemein zugegeben wird. Seinen Folgerungen aus diesen Versuchen wurden demohngeachtet aus diesem Grund Einwürfe gemacht, daß, obgleich wir sorgfältig die einen Muskel versorgenden Nervenfäden abschneiden, es dennoch zugegeben werden müsse, daß Nerveneinfluß in ihm zurückbleiben könne, entweder in den Nerven, welche zu klein sind, um mit dem Messer weggenommen werden zu können, oder weil er einen nothwendigen Theil der Muskelfiber selbst ausmacht.

Diesen Einwurf, obgleich häufig gegen die Folgerungen von Haller gemacht, beantwortete er nie genü-

gend; und er schien begünstigt, wo nicht bestätigt zu werden durch die Thatsache, daß, wenn Ursachen der Verletzung, welche das Nervensystem afficiren, von solcher Stärke sind, daß sie augenblicklich seine Kraft zerstören, die Kraft der Muskelfiber ebenfalls zerstört gefunden werde. Dieses wird sehr durch viele von Hunters Versuchen erläutert, und noch vollkommener durch jene von Le Gallois, welcher, wie ich bereits Gelegenheit hatte zu bemerken, die Meynung von Haller in Betreff der Kraft der Muskelfiber als gänzlich ungültig betrachtet.

Diese Einwürfe gegen die Meynung dieses großen Physiologen scheinen durch den zwey und dreyßigsten Versuch in dieser Untersuchung angeführt beseitigt zu werden, aus welchem erhellt, daß der Nerveneinfluß, weit entfernt, daß er der Muskelfiber eine Kraft zuführe, blos als Reitz auf sie wirke, und ihre Kraft wie andere Reitze erschöpfe; und aus vielen in dem ersten und zweyten Kapitel des gegenwärtigen Theils erwähnten Versuchen, welche zu beweisen scheinen, daß in den eben angeführten Fällen die Muskelkraft nicht im Gefolg des Verlusts der Kraft im Nervensystem zerstört werde, sondern im Gefolg der Ursache der Verletzung, welche vermittelst jenes Systems auf die Muskelfiber wirkt; denn es erhellt aus ihnen, daß die Nervenkraft ebenso wirksam durch andere Mittel zerstört werden könne, ohne durchaus die Kraft der Muskelfiber zu schwächen. Wenn es zugegeben wird, daß die Versuche, auf welche hier verwiesen wurde, die vorigen Einwürfe gegen die Meynung von Haller beseitigen, so muß angenommen werden, daß diese Meynung eine rechtmäßige Folgerung aus dem Versuch sey, da kein anderer Einwurf gegen sie als gewichtig betrachtet worden war. Die Kraft der Muskelfiber ist demnach eine Eigenschaft, welche von dem Mechanismus jener Fiber, und in keinem Grad direct von dem Nervensystem abhängt.

Daß die nervöse von der Muskularkraft unabhängig sey, wurde nicht in Frage gezogen; aber die sensorielle und nervöse Kraft sind niemals richtig unterschieden worden. So viel ich weiß, ist Le Gallois der erste Schriftsteller, der versuchte, durch Versuche eine Unterscheidung zwischen ihnen aufzustellen. Ich habe in dem vorigen Kapitel meine Gründe für die Nichtannahme der von jenem Schriftsteller angezeigten Unterscheidungslinie angegeben, und durch Versuche mich bemüht auszumitteln, wo diese Linie liege. Aus diesen Versuchen verglichen mit anderen, die in den früheren Theilen dieser Untersuchung angeführt wurden, erhellt es, daß die Functionen des Nerveneinflusses darinn bestehen, die Muskeln sowohl mit willkührlicher als unwillkührlicher Bewegung zu reitzen; Eindrücke dem Sensorium zu- und wegzuführen; die Bildung der abgesonderten Flüssigkeiten zu bewirken, und eine Wärme-Entwicklung aus dem Blut zu veranlassen; und daß wir Grund haben ihn aller dieser Functionen fähig zu glauben, wenn die sensorielle Kraft entzogen wird; das ist, wenn das Thier keiner Wahrnehmung oder eines Willensakts mehr fähig, und folglich in dem gemeinen Sinn des Worts todt ist.

Niemand hat vermuthet, daß die sensorielle Kraft von der muskular- und nervösen Kraft eine directe Abhängigkeit habe.

Wenn die vorigen Besbachtungen richtig sind, so hat jede dieser Kräfte eine Existenz, welche nicht direct von den anderen abhängt. Mein Gegenstand in dem übrigen Theil dieses Kapitels ist zu untersuchen, in wie weit wir mit den Ursachen bekannt sind, welche ihre Erscheinungen hervorbringen.

Wenn wir sagen, daß wir mit der Ursache einer besonderen Reihe von Erscheinungen bekannt sind, so verstehen wir blos, daß wir wissen, daß sie von derselben Ursache entspringen, welche andere mehr bekannte Erscheinungen hervorbringt. So sind wir mit der Ursache

bekannt, welche die Planeten in ihren Bahnen erhält, weil Sir Isaac Newton bewies, daß sie dieselbe sey, welche die übrigen Erscheinungen der Gravitation erzeugt. Wir sind bekannt mit der Ursache des Blitzens, weil Dr. Fränklin bewies, daß sie dieselbe sey, welche die übrigen Erscheinungen der Elektrizität hervorbringt. Können wir zeigen, daß die Erscheinungen einer oder aller der vorigen Kräfte des Lebens von derselben Ursache abhangen, welche bey der Erzeugung anderer Erscheinungen wirkt?

In Absicht der sensoriellen Kraft scheint es blos einer momentanen Ueberlegung zu bedürfen, um diese Frage verneinend zu beantworten. Es giebt keine reelle Analogie zwischen den Wirkungen dieser Kraft, und den Erscheinungen, welche in einem anderen Theil der Natur beobachtet werden. Gewisse seltsame Analogien dieser Art wurden in der That von Zeit zu Zeit vorgeschlagen, allein während sie im dichterischen Styl gefielen, wurden sie durch den philosophischen mit Recht verworfen. Auf eine sorgfältige Beobachtung und verständige Anordnung der Erscheinungen der sensoriellen Kraft muß daher unser Studium beschränkt werden.

In Absicht der nervösen Kraft ist der Fall ganz verschieden. Das Princip, welches in vielen anderen Beyspielen wirkt, kann das Mittel seyn, welches die Muskeln erregt, dem Sensorium die Eindrücke zuführt, und sie von ihm ableitet, die Bildung der abgesonderten Flüssigkeiten bewirkt, und die Entwicklung der Wärme aus dem Blut veranlaßt. Das feinste der bekannten Agentien die Elektricität bot sich natürlich von selbst als die Ursache der Erscheinungen der nervösen Kraft dar, und als die voltaische Elektricität und ihr merkwürdiger Einfluß auf das Muskelsystem entdeckt wurde, so wurde ein wichtiger Schritt, wie man sich einbildete, für die Bestimmung der Natur dieser Kraft gemacht. Bey reiferer Ueberlegung aber wurde angenommen, daß, um zu bestimmen, daß der Galvanismus die Muskelfiber zu erregen vermögend sey, es nur einen sehr kurzen Weg zu

gehen heiße, um seine Identität mit der nervösen Kraft zu bekräftigen; da ein sehr großer Theil der Körper diese Eigenschaft besitzt; und zuletzt scheint diese Meynung verlassen worden zu seyn: auch kann sie aus keinen anderen Gründen behauptet werden, als durch Zeigen, daß diese Art von Elektricität der sowohl mehr charakteristischen, als mehr einfachen Functionen jener Kraft fähig sey.

Bey der Vergleichung der Eigenschaften des Galvanismus mit den Erscheinungen der nervösen Kraft scheint mir die Analogie zwischen ihnen hinreichend zu seyn, um für die Untersuchung, die sich so dargeboten hat, zu bürgen.

Wir haben gesehen, daß durch die Durchschneidung des achten Nervenpaars die Kraft der Verdauung, und folglich die Absonderung des Magensafts gänzlich verloren gehe, und ebenso die absondernde Kraft der Lungen zerstört werde. Dieses schien eine vortreffliche Gelegenheit darzubieten, um zu bestimmen, wie weit der Galvanismus fähig sey, die Bildung der abgesonderten Flüssigkeiten zu bewirken. Es ist nicht schwer, durch Umkleidung des unteren Theils der durchschnittenen Nerven mit Zinnfolie, und durch Anwendung einer kleinen Metallplatte auf die Haut über dem Magen und den Lungen, diese Organe vermittelst einer galvanischen Säule einem beliebigigen Grad der galvanischen Kraft auszusetzen, welche wir für geeignet halten. Ich entdeckte meine Ansichten Hastings, und ersuchte ihn folgenden Versuch anzustellen *).

70. Versuch. Das Haar wurde von der Haut über dem Magen eines jungen Kaninchens abgeschoren,

*) Wegen meiner Abneigung Versuche an lebendigen Thieren anzustellen; wenn ich Veranlassung hatte solche Versuche zu machen, ersuchte ich oft meine Freunde den operativen Theil zu bewerkstelligen; aber ich habe kein Resultat angeführt, das ich nicht selbst beobachtet hätte.

und ein Schilling da aufgebunden. Das achte Nerven-Paar wurde alsdann durchschnitten, und ungefähr ein Viertelzoll des unteren Theils eines jeden Nerven mit Zinnfolie umkleidet. Die Zinnfolie und der Schilling wurden mit den entgegengesetzten Enden einer galvanischen Säule in Verbindung gesetzt, welche zwey und fünfzig vierzöllige Platten von Zink und Kupfer enthielt, während die Zwischenräume mit Salzsäure und Wasser angefüllt wurden in dem Verhältniß der Säure zum Wasser, wie eins zu sieben. Der galvanische Einfluß brachte starke Zusammenziehung der Muskeln vorzüglich der vorderen Extremitäten hervor.

Fünf Stunden lang blieb das Thier ganz frey von Symptomen, welche auf die Zerschneidung des achten Nervenpaars bey Kaninchen folgen. Es hatte sich weder erbrochen, noch wurde es durch Dyspnoe in Unruh versetzt. In dieser Zeit wurde die Kraft der Säule schwächer, so daß sie keine sichtbare Wirkung auf die Muskeln hervorbrachte. Das Athmen fing jetzt an in Unordnung zu gerathen. In einer Viertelstunde wurde es so beschwerlich, daß das Thier zu sterben schien. Es schnappte nach Luft. Es wurde so lang Säure an die Säule gegossen, bis die galvanische Kraft ebenso stark wurde wie zuvor. Bald darauf hörte das Thier auf nach Luft zu schnappen, und athmete mit weit größerer Freyheit, der galvanische Prozeß wurde mehremal ausgesetzt, und wieder erneuert, so daß wir oft das Schnappen nach Luft und die äusserste Dyspnoe beym Aussetzen zurückkehren sahen, und verschwinden, wenn er erneuert wurde. Das Thier starb in sechs Stunden nach der Durchschneidung der Nerven.

Bey der Oeffnung fanden wir die Speiseröhre vollkommen natürlich, und kein Futter in ihr. Der Magen war nicht größer als gewöhnlich. Das Futter hatte eine beträchtliche Umänderung eingegangen. Die Gestalt und der Geruch der Petersilie waren verschwunden. Der Ge-

ruch war der von einem Magen eines Kaninchens, welcher eigenthümlich ist, wenn die Verdauung vor sich geht. wohl Hastings als ich selbst, die wir häufig den Magen von Kaninchen unter verschiedenen Umständen zu untersuchen pflegten, meinten, daß die Verdauung fast eben so vollkommen war, als sie es in derselben Zeit bey einem gesunden Kaninchen gewesen wäre. Dieses Kaninchen hatte zwölf Stunden lang nichts gefressen bis innerhalb drey Stunden vor dem Versuch; es war alsdann sehr hungrig, und man ließ es so viel Petersilie fressen, als es wollte.

Die Haut der Luftröhre hatte ihre natürliche Farbe, und es war keine Flüssigkeit in ihr vorhanden. Die Verästlungen der Bronchien in der linken Lunge waren ganz frey von schaumichtem Schleim. In der rechten Lunge war etwas Flüssigkeit vorhanden, obgleich sie nicht viel angefüllt war, so war doch eine dunkle Stelle da. Die Lungen fielen bey der Oeffnung der Brust unvollkommen zusammen. Ich ersuchte Hastings den Versuch auf folgende Art anzustellen.

71. Versuch. Zwey ausgewachsene Kaninchen wurden zwölf Stunden lang ohne Futter gelassen: binnen einer halben Stunde vor dem Versuch fraßen sie so viel Petersilie, als Kaninchen gewöhnlich auf einmal zu sich nehmen. Bey einem von ihnen wurde das Haar nachher in der Magengegend abgeschoren, und ein Schilling da aufgebunden, das achte Nervenpaar wurde um acht Uhr Morgens durchschnitten, und jeder Nerve mit Zinnfolie umkleidet in der Ausdehnung von einem halben Zoll. Sogleich nach der Operation waren die Beschwerden des Athmens deutlich. Es wurde neun Uhr, ehe das Thier eigentlich unter den galvanischen Einfluß gebracht wurde; bis dahin war das Athmen sehr stark unterdrückt; er besserte es bald, indem er ein regelmäßiges und gelindes Kneifen der Muskeln der Brust und der vorderen Extremitäten unterhielt. Es schien uns, daß in dem

vorigen Versuch das Thier durch den galvanischen Einfluß erschöpft worden sey. In diesem Versuch ordneten wir seinen Grad nach der Wirkung, die er hervorbrachte, an, indem wir ein Drittheil, die Hälfte oder die ganze Säule brauchten, und nach Umständen ein gelindes Kneifen der vorderen Extremitäten als das Maß eines gehörigen Grads der galvanischen Kraft betrachteten. Um zehn Uhr wurde das Athmen sehr mühsam, welches der nicht gehörig wirkenden Säule zuzuschreiben war; mit Vermehrung der galvanischen Kraft wurde das Athmen ziemlich frey, obgleich das Thier immer beym Athmen ein krächzendes Geräusch von sich gab, welches mehr oder weniger bis in seinen Tod fortwährte. Die Ursache von diesem werde ich gleich erklären. Das Athmen fing immer an schlechter zu werden, wenn die galvanische Kraft zu schwach wurde, um ein Kneifen in den vorderen Extremitäten hervorzubringen.

Um acht Uhr Abends schien das Thier sich sehr erholt zu haben, und athmete beträchtlich frey, als die Säule einige Stunden lang regelmäßig wirkte. Demohngeachtet wurde es in einer auf seiner Seite liegenden Lage erhalten, es fraß nun mit Begierde einige Bissen Petersilie, die ihm dargeboten wurden.

Es erschien keine Zunahme der Beschwerden des Athmens, noch eine Neigung zum Erbrechen nach genommenem Futter. Es waren jetzt ungefähr zwölf Stunden, seit die Nerven durchschnitten waren, während welchen nicht die geringste Neigung zum Erbrechen Statt gefunden hatte.

Als ungefähr zehn Uhr und ein Viertel vorüber war, das ist vierzehn Stunden und eine Viertelstunde, nachdem die Nerven durchschnitten worden waren, war der galvanische Einfluß zu schwach geworden, und das Thier machte einen Versuch sich zu erbrechen. Die Kraft der Säule wurde verstärkt, und kein weiterer Versuch zum Erbrechen stellte sich ein. Demohngeachtet wurde darnach

das Athmen mühsamer, und obgleich es sich stufenweis um sehr viel besserte, so konnte es nicht auf seinen früheren Zustand gebracht werden, indem das Thier leicht nach Luft zu schnappen fortfuhr. Um zwölf Uhr hatte es mehrere Rückfälle von Dyspnoe, welche von dieser Zeit an bis ein Viertel vor ein Uhr schnell zunahmen. Um ein Uhr starb es, als es die Durchschneidung der Nerven siebenzehn Stunden überlebt hatte. Das andere Kaninchen, welches ungestört gelassen wurde, wurde zur nämlichen Zeit getödtet.

Die Magen von beyden wurden geöffnet; wir fanden den des Kaninchens, in welchem die Nerven durchschnitten wurden, nicht mehr ausgedehnt, als den Magen des anderen. Das Futter in ihm hatte die Gestalt, welche es in einem gesunden Magen hat, wenn die Verdauung vor sich geht. Der einzige Unterschied zwischen dem Inhalt der zwey Magen war folgender: Das Futter, welches das gesunde Kaninchen während dem Versuch zu sich genommen hatte, wurde in der Cardia des Magens gefunden, und die Verdauung ging schnell in ihm vor sich, während jenes, welches das andere zu derselben Zeit zu sich genommen hatte, immer noch in der Speiseröhre, und folglich unverändert war. Die Lage, in welcher dieses Thier gewesen war, war ungünstig für das Futter, um den Magen erreichen zu können. Ohngefähr ein Viertelzoll der Speiseröhre war zwischen dem Futter und dem Magen ganz leer. Der Inhalt des mittleren Theils der zwey Magen konnte nicht von einander nnterschieden werden, jener in dem End des Pylorus unterschied sich blos durch eine festere Consistenz in dem gesunden Kaninchen. In beyden war der Inhalt in dem End des Pylorus des Magens am meisten verdaut, und in beyden hatte das Futter gleich die Gestalt und den Geruch der Petersilie verloren, und den dem Magen des Kaninchens eigenen Geruch, wenn die Verdauung vor sich geht, angenommen. Das

Futter in dem Duodenum war in beyden gleich verdaut. Wir haben gesehen, daß die Petersilie, wenn das achte Nervenpaar durchschnitten wird, in dem Magen eines Kaninchens sechs und zwanzig Stunden lang unverdaut zurückbleibt. Weder Hastings noch ich selbst konnten aus irgend einem Umstand, den wir in dem Magen des in diesem Versuch galvanisirten Kaninchens sahen, seinen Magen als den eines gesunden Kaninchens bezweifeln. Wir sehen hier den Einfluß des Gehirns von einer absondernden Oberfläche entfernt, jenen einer galvanischen Säule an dessen Stelle gesetzt, und das Resultat das nämliche, als wenn der Einfluß des Gehirns immer fortgewährt hätte.

Wenn wir den vorigen Versuch mit dem 58ten vergleichen, in welchem nur ein Nerve des achten Paars durchschnitten wurde, so finden wir das Resultat sehr auffallend. In dem letzteren blieb die Petersilie fast zwey Tag lang in dem Magen unverändert zurück. In dem ersteren, obgleich beyde Nerven durchschnitten worden waren, war alles von dem im Magen enthaltenen Futter, ohnerachtet es im Vergleich eine kurze Zeit in ihm gelegen hatte, fast ebenso umgeändert, als in dem Magen eines gesunden Kaninchens.

Wir fanden die Haut der Luftröhre sehr hochroth gefärbt, aber sie enthielt nicht viel Flüssigkeit. Die Lungen fielen bey der Oeffnung der Brust nicht zusammen, da die Luftzellen voll von einem schaumichten und blutigem Serum waren. Aeusserlich hatten die Lungen eine gleichförmige dunkelrothe Farbe. Das Herz war ein wenig in seinem Umfang vermehrt, und sehr gefäßreich. Die Ursache der besonderen Dyspnoe in diesem Versuch, und des krächzenden Geräusches war, daß die Kehlkopfnerven durch Ausdehnen verletzt wurden, um das achte Nervenpaar so nah an ihnen als möglich zu durchschneiden. Der Leser wird aus dem, was oben gesagt wurde, ersehen, daß die Dyspnoe und ein krächzendes

Geräusch die Wirkungen der verletzten Kehlkopfnerven seyen. Wir lernen aus dem Zustand der Lungen nach der Durchschneidung des achten Nervenpaars, warum ein Thier durch künstliches Athmen, nachdem das Gehirn weggenommen wird, nicht lang erhalten werden könne. Le Gallois bemerkt wirklich, daß künstliches Athmen den nämlichen überladenen Zustand der Lungen hervorbringe. Durch den gesammten Körper hindurch war eine allgemeine Zunahme von Gefäßen. Dieses, wie aus dem, was beobachtet wurde, erhellte, war die Wirkung des galvanischen Einflusses.

In den vorigen Versuchen war dieser Einfluß vorzüglich in die Gegend des Magens geleitet worden. Um die Wirkung zu sehen, wenn er besonders mehr gegen die Lungen hin geleitet wird, ersuchte ich Hastings den Versuch auf folgende Art anzustellen.

72. Versuch. Ein ausgewachsenes Kaninchen wurde zwölf Stunden lang ohne Futter gelassen. Innerhalb zwey Stunden vor dem Versuch ließ man es so viel Petersilie, fressen als es wollte. Nachdem das Haar alsdann von der Haut der Brust abgeschoren war, wurde sie mit Zinnfolie bedeckt, aber nicht bis in die Herzgrube. Das achte Nervenpaar wurde nun tiefer unten durchschnitten als bey dem letzten Versuch, und der untere Theil beyder Nerven mit Zinnfolie von ungefähr einem Viertelzoll umkleidet. Die Kehlkopfnerven wurden nicht gestört, und es erfolgte kein Krächzen. Es verfloß eine Stunde nach der Operation, ehe der galvanische Einfluß so angewendet wurde, daß er ein gelindes Kneifen der Brustmuskeln und der vorderen Extremitäten unterhielt. Diese Wirkung des Galvanismus wurde gleichförmig fünf Stunden lang unterhalten, während welcher Zeit kaum eine Dypsnoe Statt fand.

Ungefähr eine Stunde darnach konnte keine gleichförmige Wirkung von der Säule unterhalten werden, weil die Zinnfolie zerrissen worden war. Nach Ver-

lauf einer Stunde wurde das Athmen viel schlechter, und wir konnten nicht wieder die Zinnfolie allgemein auf die Brust angewandt erhalten. Sie wurde unvollkommen angewandt erhalten bis zum Tod des Thiers, welcher sich ungefähr in zwey und einer halben Stunde darauf einstellte, nämlich ungefähr in neun und einer halben Stunde nach der Durchschneidung der Nerven. Er schien durch Dyspnoe erzeugt zu seyn. Das Thier hatte keine Neigung zum Erbrechen gezeigt.

Die Lungen fielen bey der Oeffnung der Brust zusammen, jedoch nicht so vollkommen, als wenn sie gesund sind: sie schwammen im Wasser. Die innere Haut der Luftröhre war röther und gefäßreicher als gewöhnlich. Es war kein schaumichter Schleim in ihr vorhanden. Die Bronchialzellen nah an der großen Theilung der Luftröhre waren voll von Schleim, wenn man sie aber weiter verfolgte, so war nur sehr wenig da, und durchaus keiner gegen die Oberfläche der Lungen hin, welche höher roth war als im natürlichen Zustand, aber keine rothen Flecken zeigte, wie da, wo das achte Nervenpaar ohne Anwendung des Galvanismus durchschnitten wurde. Das Herz war weit gefäßreicher, als im natürlichen Zustand. Die nämliche Beobachtung paßt auf jeden Theil der Brust. Kurz die Brusteingeweide waren mehr in einem Zustand von hoher Entzündung, eine Wirkung, welche immer durch eine beträchtliche galvanische Kraft in dem Theil, auf welchen sie gerichtet wird, erzeugt wird, an welcher das Thier augenscheinlich starb, als in jenem, in welchem sie nach der Durchschneidung des achten Nervenpaars gefunden werden.

Der Magen war größer als im natürlichen Zustand, und das Futter nur wenig verändert, welches die Farbe, den Geruch und den faserichten Bau der Petersilie beybehielt. Es war kein Futter in der Speiseröhre vorhanden. Es ist klar, daß der Magen in diesem Versuch nur wenig der galvanischen Einwirkung ausgesetzt

wurde. Sie war demohngeachtet so hinreichend, das Erbrechen zu verhüten und mehr Umänderung in dem Futter zu veranlassen, als sich zuträgt, wenn die Nerven ohne Anwendung des Galvanismus durchschnitten werden. Der Leser wird bemerken, daß, gleich wie der Magen hier in einem Mittelzustand zwischen jenem dieses Organs gefunden wird, wenn das achte Nervenpaar ohne Anwendung des Galvanismus durchschnitten wird, und wenn der Galvanismus vorzüglich auf ihn geleitet wird, ebenso der Zustand der Lungen im 70sten und 71sten Versuch ein Mittelzustand sey, zwischen dem, was er in diesem Versuch war, und was er ist, wenn das achte Nervenpaar ohne Anwendung des Galvanismus durchschnitten wird.

Da die vorigen Versuche an Körner fressenden Thieren gemacht wurden, so wurde für den Gegenstand des folgenden Versuchs ein fleischfressendes Thier gewählt, welchen ich Hastings auszuführen bat. Ich will bemerken, daß die drey vorigen Versuche in Gegenwart von vier Aerzten, außer mir, gemacht wurden.

73. Versuch. Zwey kleine Hunde von derselben Größe und Alter wurden ungefähr dreyzehn Stunden lang ohne Nahrung gelassen; alsdann ließ man sie so viel mageres, rohes Schöpsenfleisch fressen, als sie wollten. Sogleich nachdem sie das Schöpsenfleisch zu sich genommen hatten, wurde in beyden das achte Nervenpaar durchschnitten. In Einem von ihnen wurden die Nerven mit Zinnfolie umkleidet, wie bey den Kaninchen, nachdem vorher ein drey Schillingstück auf die Herzgrube und den unteren Theil der Brust gebunden, und das Haar abgeschoren wurde; und der Galvanismus wie in den vorigen Versuchen angewandt.

Wir hatten den Apparat so angeordnet, daß der Galvanismus, sobald als die Nerven durchschnitten waren, angewendet wurde. Dieses ist nothwendiger bey dem Hund als bey dem Kaninchen, welches die Zer-

schneidung der Nerven längere Zeit überlebt, und in welchem die Wirkungen ihrer Zerschneidung nicht so unmittelbar folgen.

Der Hund, welcher nicht galvanisirt wurde, wurde fast unmittelbar von Dyspnoe, und binnen zehn Minuten von heftigen und wiederholten Anstrengungen zum Erbrechen ergriffen. Der Andere, an welchen der Galvanismus in hinlänglicher Stärke angewendet wurde, um eine sehr gelinde Bewegung in den vorderen Extremitäten, aber keinen Ausdruck von Schmerz zu veranlassen, athmete so frey als vor der Durchschneidung der Nerven, und machte nie einen Versuch sich zu erbrechen. Die Anwendung des Galvanismus wurde zweymal einige wenige Sekunden lang ausgesetzt, während welchen das Thier sehr mühsam athmete, aber bey der Erneuerung des Galvanismus wurde das Athmen sogleich wieder frey. Dieser Hund lebte zwey Stunden und eine Viertelstunde. Bey der Eröffnung des Magens nach dem Tod fanden wir das Schöpsenfleisch halb verdaut. Es hatte seine rothe Farbe verloren, und war in eine weiche breyige Substanz verwandelt, in der wenig oder keine Gestalt der Muskelfiber vorhanden war. Der Theil des Schöpsenfleischs, der in dem End des Pylorus lag, war am meisten verdaut, was in dem gesunden Magen immer Statt habend gefunden wird, und den besten Beweis liefert, daß die Verdauung auf dem gewöhnlichen Weg vor sich ging. Die Gefäße in einigen Theilen des Magens und durch alle kleine Gedärme hindurch waren sehr angefüllt, welche jenen Theilen ein sehr rothes Ansehen gaben. Die Lungen waren weit röther als im natürlichen Zustand, übrigens aber ganz gesund, vollkommen bey der Oeffnung der Brust zusammenfallend.

Der andere Hund war immer noch nach Verfluß von vier Stunden, nachdem die Nerven durchschnitten worden waren, am Leben, aber so schwach, daß er

weder stehen, noch sich von der Stelle bewegen konnte, wo er auf seiner Seite lag. Er wurde in dieser Zeit durch einen Schlag ins Hinterhaupt getödtet. Das Schöpsenfleisch, obgleich es in seinem Magen noch einmal so lang gewesen war, war so fest, als wo es verschlungen wurde, und behielt vollkommen sowohl seine rothe Farbe, als das fibröse Ansehen, außer daß die Bissen an der Außenseite das Ansehen hatten, als wenn sie in siedendes Wasser getaucht worden wären: unmittelbar unter der Oberfläche waren sie ganz roth. Die Lungen boten das nämliche Ansehen dar, wie jene der Kaninchen unter denselben Umständen. Sie waren so überfüllt, daß sie sehr unvollkommen zusammenfielen, und ihre Oberfläche war mit dunkelroth gefärbten Flecken bedeckt.

In dem Magen von beyden Hunden war nichts vorhanden als das Schöpsenfleisch, welches im Anfang des Versuchs genommen wurde, und kein Theil davon wurde in die Speiseröhre von beyden getrieben. Alle Anwesende bey diesem und den drey vorigen Versuchen untersuchten den Zustand des Magens, und drückten ihre ganze Zufriedenheit in den Resultaten aus.

Man muß nicht glauben, daß wir durch die künstliche Anwendung des Galvanismus ihn in passender Menge auf die geeigneten Theile leiten können, auf eine solche Art, daß wir einigen nicht mehr und den andern nicht weniger, als die Natur ersetzt, verschaffen. Daher wurden häufig durch ihn in den vorigen Versuchen entzündliche Affektionen, unregelmäßige Thätigkeit der Muskeln erregt. Diese Schwierigkeit, welche leicht hätte vorausgesehen werden können, und deren Ursache so gewöhnlich ist, kann den Schluß wegen Vollziehung der mehr zusammengesetzten Functionen des Nervensystems durch den Galvanismus nicht entkräften.

74. Versuch. Man hielt dafür, daß durch die Kraft des Galvanismus der Grad der Verdauung, wel-

cher nach dem Tod Statt hat, vermehrt werden könnte. Allein wir konnten den Galvanismus nicht veranlassen, daß er eine Erscheinung von Entzündung entweder in dem Magen oder den Eingeweiden hervorbrachte, eine Wirkung, welche die fortgesetzte Thätigkeit des Galvanismus im lebendigen Thier immer hervorbringt. Die Abwesenheit der Entzündung hier scheint vom Galvanismus herzurühren, der keine vermehrte vis a tergo, das ist, keine vermehrte Thätigkeit in den größeren Gefäßen erzeugt. Auf diese Art, was immer für eine Vermehrung von Nerveneinfluß vorhanden seyn mag, kann kein vermehrter Ersatz von Flüssigkeiten, um auf ihn zu wirken, vorhanden seyn, ohne welchen, wie es klar ist, keine vermehrte Absonderung Statt haben kann.

Ich zweifle nicht, daß der geringe Grad von Verdauung nach dem Tod, welcher durch die Durchschneidung des achten Nervenpaars verhindert wird, durch den Galvanismus nach der Zerschneidung dieser Nerven wieder hergestellt werden könnte. Dieses ist eine Folgerung aus den Versuchen, welche dem Leser vorgelegt worden sind. Den Versuch zu machen, würde sehr mühsam seyn, weil aus den oben erwähnten Gründen eine sehr große Reihe angestellt, und der Galvanismus in jedem Versuch so lang fortgesetzt werden müßte, als die Bewegung des Bluts in den Haargefäßen nach dem Tod fortdauert, wahrscheinlich drey oder vier Stunden lang *).

75. Versuch. Obgleich es sehr schwierig ist zu bestimmen, ob der Galvanismus auf den Zustand des Magens nach dem Tod einwirke, so ist der Fall in Absicht der Lungen ein ganz verschiedener. In ihnen ist es leicht nach dem Grad der Flecken mit Genauigkeit den Zustand der Absonderungen zu bestimmen. Durch die Zerschneidung des achten Nervenpaars nach dem Tod werden, wie wir gesehen haben, die Flecken verursacht.

---

*) 65ster Versuch.

Hier war jedoch keine Gelegenheit für geringe Beobachtung vorhanden; denn in neun Beyspielen, in welchen ein Strom von Galvanismus ungefähr blos eine Viertelstunde lang, nachdem das achte Nervenpaar sogleich nach dem Tod durchschnitten worden war, durchgeleitet wurde, wurde jede Erscheinung der Flecken verhütet; da die Lungen, nachdem das Thier ungefähr zwanzig Stunden gelegen hatte, ganz gesund waren.

Die Functionen des Nerveneinflusses, wie wir gesehen haben, sind: die Muskeln zu erregen; dem Sensorium Eindrücke zuzuführen, und sie von ihm abzuleiten; die Bildung der abgesonderten Flüssigkeiten zu bewirken; und eine Entwicklung der Wärme aus dem Blut zu veranlassen. Lang wurde es anerkannt, daß der Galvanismus der beste aller künstlichen Reitze für die Muskeln sey, und fähig in jeder Richtung längs den Nerven zu gehen. Die vorigen Versuche bewiesen, daß er fähig sey, die Bildung der abgesonderten Flüssigkeiten zu bewirken. Es bleibt zu untersuchen übrig, ob er eine Entwicklung der Wärme aus dem Blut veranlassen könne. Um diesen Punkt zu bestimmen, wurden folgende Versuche angestellt:

76. Versuch. Eine Schale wurde in Wasser mit einer Temperatur von 98° Farenh. gestellt, welches genau die Temperatur des Kaninchens hatte, mit dessen Blut der Versuch gemacht wurde, indem man die Kugel des Thermometers in den Mund des Kaninchens brachte, und sie dort zwey Minuten lang verweilen ließ. Die Temperatur aller der Kaninchen, die zu den folgenden Versuchen gebraucht wurden, wurde auf dieselbe Art bestimmt. Aus einer der Carotiden wurde das Blut in die Schale aufgefangen. Die Kugel eines kleinen Thermometers stieg auf 98°, und die Drähte von den verschiedenen Enden der oben beschriebenen galvanischen Säule, als die ganze Säule geladen war, wurden in es eingetaucht. Das Blut war ungefähr zwey Minuten

in der Schale gewesen, ehe der ganze Apparat angeordnet war. Dieselbe Menge von Blut wurde aus dem nämlichen Gefäß eines anderen Kaninchens von demselben Alter und Temperatur genommen, und in eine andere Schale aufgefangen, welche auch in Wasser mit einer Temperatur von 98° gestellt wurde. Jedoch so weit entfernt von dem Vorhandenseyn einer Entwicklung der Wärme durch die Wirkungen des Galvanismus, schien das Blut in der galvanisirten Schale eher schneller abzukühlen, als jenes in der anderen. Das Ansehen des Bluts in den zwey Schalen war jedoch sehr verschieden; jenes, in welches die Drähte getaucht waren, nahm eine dunkle venöse Farbe an, und der grösste Theil des Coagulums, welches sich schneller in diesem als in dem anderen Blut zu bilden schien, wurde bald aufgelöst, indem das Blut wieder flüssig wurde. Das Blut in der anderen Schale behielt die rothe Farbe, und gerann wie gewöhnlich.

Es kam mir vor, daß der Galvanismus in diesem Versuch vielleicht zu spät angewendet worden war, um seine ganze Wirkung auf das Blut hervorzubringen; denn wir müssen vermuthen, daß die Veränderungen dieser Flüssigkeit anfangen, sobald als sie die Gefäße verläßt. Mit Beyhülfe von Hastings und eines anderen Herrns wiederholte ich daher den Versuch auf folgende Weise.

77. Versuch. Die Kaninchen wurden von der nämlichen Größe und Temperatur gewählt, indem der Thermometer in dem Mund eines jeden auf 98° stand. Die Schalen wurden wie in dem letzten Versuch angeordnet; während das Wasser, in welchem sie standen, die Temperatur von 98° hatte. In die eine Schale wurde, außer dem Thermometer, nichts gestellt; in die andere der Thermometer, und die zwey Drähte von den verschiedenen Enden der galvanischen Säule, einer auf jede Seite der Kugel; als der Thermometer, auf 98° gestiegen, in dem Augenblick in die Schalen gestellt wurde, als

das Blut zu fließen anfing. Gehülfen hielten die Kaninchen, während Hastings die vorher entblößten Carotiden durchschnitt. Ich beobachtete den Thermometer, und ein anderer mit einer Sekundenuhr schrieb die Veränderungen des Thermometers nieder, wie ich sie und die Zeit, in welcher sie Statt hatten, angab. Der Versuch wurde zuerst mit dem Blut des einen Kaninchens, und dann mit jenem des anderen gemacht; aber ich führe ihn, um Wiederholung zu vermeiden, an, als wenn er an beyden zu gleicher Zeit gemacht worden wäre. Die Wärme des Munds ist immer die Wärme des Bluts bey seinem ersten Ausströmen aus dem Gefäß. In der Schale, wo blos der Thermometer vorhanden war, eine Minute nachdem das Blut in sie zu fließen anfing, stand der Thermometer auf 97°, in einem Viertel einer Minute mehr stand er auf 96°, und so fiel er stufenweis; denn es muß bemerkt werden, daß, obgleich die Schalen im Wasser auf 98° standen, die Luft in ihnen um mehr als zehn Grad tiefer war.

In der Schale, wo die Drähte waren, stand der Thermometer in einer Minute, nachdem das Blut in sie zu fließen anfing, auf 100°, in einer halben Minute mehr auf 102°, in einer halben Minute mehr auf 100°, in einer Minute mehr auf 99°, in einer halben Minute mehr auf 98°, das ist in drey und einer halben Minute, nachdem das Blut in die Schale zu fließen anfing. Nach diesem fiel der Thermometer stufenweis.

Während die obigen Veränderungen der Temperatur sich einstellten, fing das Blut in der galvanisirten Schale eine dunkle Farbe um den positiven Draht anzunehmen an. Aber es erhellt aus dem vorigen Versuch, daß die Entwicklung der Wärme mit dieser Veränderung der Farbe nicht im Zusammenhang stand, welche schnell Statt hatte, wo keine Wärme mehr entbunden wurde. Außerdem ließ die Wärme nach sich zu entwickeln, bald nachdem die dunkle Farbe um diesen Draht erschien, und

durch Unterhalten des Ersatzes vom Galvanismus fuhr die dunkle Farbe fort sich auszudehnen, bis alles Blut in der Schale diese Farbe annahm. Um beyde Drähte herum erhoben sich Luftblasen. Um den negativen Draht herum fuhren sie fort in solcher Menge aufzusteigen, daß sie eine beträchtliche Anhäufung von Schaum bildeten. Alle diese Erscheinungen hatten gleich Statt, ob die Drähte in dem Augenblick, wo das Blut aus dem Gefäß floß, in das Blut eingetaucht wurden, oder nach Verfluß der Zeit, in welcher sie die Entwicklung der Wärme veranlaßten.

78. Versuch. Damit ich versichert seyn konnte, daß wir in dem ersten Versuch nicht hintergangen wurden, ließen wir das Blut aus der Carotis eines Kaninchens in eine wie oben gestellte Schale fließen, und, nachdem es blos ungefähr eine Minute und eine halbe in der Schale geblieben war, während welcher Zeit in ihm keine sichtbare Veränderung Statt fand, so tauchten wir die Drähte und den Thermometer in dasselbe ein. Die Veränderung der Farbe und die oben erwähnten übrigen Erscheinungen fanden genau wie vorhin Statt; aber es war keine Entwicklung der Wärme vorhanden; das Blut fuhr fort stufenweis sich abzukühlen.

79. Versuch. In einem Kaninchen, dessen Wärme blos 96° war, wurden beyde Carotiden blosgelegt. Es wurde dann über eine Schale gehalten, welche in Wasser von derselben Wärme gestellt wurde, und die galvanischen Drähte enthielt. Beyde Arterien wurden durchschnitten, und man ließ das Blut in die Schale fließen; ein Thermometer auf 96° gestiegen wurde in dem nämlichen Augenblick in die Schale zwischen die zwey Drähte gestellt. Nach einem Viertel einer Minute, nachdem das Blut zu fließen anfing, stieg das Thermometer auf 98°, in einer halben Minute hernach auf 99°. In einer Viertelminute mehr war es auf 98° gefallen, in einer Viertelminute mehr war es noch 98°, in einer halben

Minute mehr 97°, in einer Viertelminute mehr, das ist zwey Minuten, nachdem das Blut zu fließen anfing, kehrte es auf 96° zurück, nach diesem fuhr es fort stufenweis zu fallen. Die niedere Temperatur dieses Thiers, und die geringere Entwicklung der Wärme als im 65ten Versuch, rühren wahrscheinlich von der nämlichen Ursache her.

Ich wünschte zu bestimmen, ob der Galvanismus eine ähnliche Entwicklung der Wärme aus dem venösen Blut veranlasse.

80. Versuch. Das Blut wurde von dem Arm eines Menschen genommen, dessen Wärme, wie aus dem Einbringen eines Thermometers in den Mund erhellte, 98° war. Das Blut wurde in eine Schale aufgefangen, welche in Wasser mit derselben Temperatur gestellt wurde, in welche die Drähte von der galvanischen Säule gelegt wurden. Der Thermometer, auf 98° gestiegen, wurde in die Schale gestellt, sobald das Blut in sie zu fließen anfing. Er fuhr fort stufenweis zu sinken, indem er in keinem Augenblick die letzte Anzeige von der Entwicklung der Wärme angab. Dieser Versuch wurde auf die nämliche Art und mit dem nämlichen Erfolg wiederholt.

Ich wünschte die Wirkung des Galvanismus auf das Blut zu versuchen, welches von den Eingeweiden zurückkehrt.

81. Versuch. Zu diesem Vorhaben wurde die Hohlader eines jungen Kaninchens, dessen Wärme vielmehr über 100° war, geöffnet, und man ließ das Blut aus ihr in eine Schale fließen, die in Wasser von einer vielmehr höheren Temperatur als 100° gestellt wurde; als der Thermometer sich zu demselben Wärmegrad erhoben hatte, wurden die galvanischen Drähte, während das Blut floß, in die Schale

gelegt. Auch nicht die geringste Entwickelung von Wärme fand Statt. Da der größere Theil der Kugel des Thermometers in diesem Versuch unbedeckt blieb, weil die von diesem Kaninchen erhaltene Menge von Blut gering war, so wurde der Versuch an einer Katze wiederholt.

82. Versuch. Die Wärme der Katze war 97°. Dieser Versuch wurde genau auf dieselbe Art geleitet, wie der letzte, außer daß die Wärme des Wassers 97° war, und der Thermometer zur Zeit seiner Einbringung in die Schale zu dem nämlichen Grad sich erhob. Das Blut floß reichlich in die Schale. Der Thermometer zeigte keine Entwicklung der Wärme an. Der Galvanismus brachte dieselbe sichtbaren Wirkungen in dem venösen, wie in dem arteriellen Blut hervor, außer daß die Farbe des ersteren unverändert blieb.

In dem siebenten Band der med. chirurgischen Transactionen führt Heinrich Earle mehrere Fälle von Lähmung an, in welchen die Wärme des paralytischen Glieds, obgleich der Puls gut war, niedriger war, als jene des übrigen Körpers. In dem ersten Fall, den er anführt, fand er, daß das Durchströmen einer elektrischen Flüssigkeit durch das Glied seine Wärme erhöhe. Es thut mir leid, daß ich keine Gelegenheit gehabt habe, diesen Versuch entweder mit Elektrizität oder mit Galvanismus zu wiederholen, da mir kein Fall von Lähmung vorkam, seit ich Earle's Schrift las, wo die Temperatur vermindert war.

83. Versuch. In den vorigen Versuchen drängt sich die Idee auf, daß eine gasförmige Flüssigkeit wahrscheinlich aus dem Blut entweiche, sobald es das Gefäß verläßt. Um zu bestimmen, ob dieses der Fall sey, wurde ein Glas von solcher Gestalt, daß die kleinsten Luftkügelchen in ihm gesehen werden konnten, mit Queckfilber gefüllt, und darüber umgekehrt. Ein beträchtlicher Theil von der Schenkel-Arterie eines großen Kaninchens, dessen Sensibilität beynah durch Opium zerstört worden

war, wurde alsdann blosgelegt, und unter dem Glas durchschnitten. Das Blut erhob sich sogleich in dem Glas, und man ließ es eine Viertelstunde lang ungestört verweilen; allein keine gasförmige Flüssigkeit wurde aus ihm entbunden. Bey der Ausführung dieses Versuchs, wenn nicht große Sorge getragen wird, kann das Haar des Thiers und die Hände der Gehülfen ein wenig Luft unter das Glas leiten, wodurch wir öfters an der Ausführung des Versuchs gehindert wurden. Die Arterie muß nicht tief in das Queckſilber gehalten werden, sonst wird das Gewicht des Metalls durch Druck das Entweichen des Bluts verhindern.

Das Glas, in welches das Blut aufgefangen wurde, erhob sich blos ungefähr einen und einen halben Zoll über die Oberfläche des Queckſilbers. Hätte es sich hinreichend hoch erhoben, um einen beträchtlichen Theil des Drucks der Atmosphäre zu entfernen, so würde der Versuch, wie es klar ist, kein richtiger gewesen seyn. Was für elastische Flüssigkeiten sich aus dem arteriellen Blut entbinden können, wenn jener Druck von ihm entfernt wird, ist eine andere Frage; es erhellt aus diesem Versuch, daß der Unterschied der Wirkung des Galvanismus auf dieses Blut in dem Augenblick, wo es das Gefäß verläßt, und in zwey Minuten, nachdem es dasselbe verlassen hat, nicht vom Entweichen einer gasförmigen Flüssigkeit herrühre.

So finden wir, daß der Galvanismus, wie er fähig gefunden wurde, die übrigen Functionen des Nerveneinflusses zu verrichten, auch fähig sey, eine Entwicklung der Wärme aus dem Blut zu veranlassen.

Ist es möglich die Resultate der vorigen Versuche, ohne Annahme der Identität des Nerveneinflusses und des Galvanismus zu erklären? Wir müssen entweder diesen Schluß annehmen, oder behaupten, daß es eine andere Kraft gebe, welche fähig sey, die mehr zusammengesetzten und charakteristischen, wie die mehr einfa-

chen Functionen jenes Einflusses zu verrichten, eine Folgerung, welche sicherlich mit allen gesunden Regeln der Vernunft im Widerspruch steht.

Wenn die Lungen des Nerveneinflusses beraubt werden, wodurch ihre Function verhindert und bald zerstört wird; wenn die Verdauung durch Entziehung dieses Einflusses von dem Magen unterbrochen wird; können wir vermuthen, daß Etwas die Functionen dieser Organe erneuern werde, welches ihnen blos den Einfluß wieder verschaffte, dessen sie beraubt worden sind?

Viele Nebenbeobachtungen scheinen die Folgerung zu unterstützen, welche aus den obigen Versuchen allein unvermeidlich zu seyn scheint. — Die Resultate der Versuche, welche dem Leser vorgelegt wurden, beweisen, daß der Nerveneinfluß an die Muskelfiber keine Kraft abgebe, sondern blos als ein Reitz auf sie wirke, und daß dieser Einfluß vermögend sey, auf die flüssigen Theile des Thiers ebenso zu wirken, wie auf die festen; die Erscheinungen der elektrischen Thiere; die Muskeln, welche durch die Bildung eines Kreises von Nerven und Muskeln von verschiedenen Gliedern zu Zusammenziehungen veranlaßt werden, eine Säule, welche aus wechselweisen Lagen von Muskeln und Gehirn, die die Phänomene des Galvanismus darstellen, gebildet wird, und die großen Umänderungen von ähnlicher Natur mit jenen, welche bey der Absonderung Statt finden, die in den Händen geschickter Chemiker durch den Galvanismus bewirkt worden sind, scheinen alle die Meinung von der Identität dieser Kraft und des Nerveneinflusses zu bestätigen. Wozu ich noch beyfügen kann, daß Sir Everard Home in einer Schrift, 1809 in den philosophischen Transactionen bekannt gemacht, einige Versuche anführt, aus welchen es erhellt, daß durch die Kraft des Galvanismus das Albumen von dem Serum des Bluts getrennt werden könne, sowohl in fester als flüssiger Gestalt. In dem dritten Theil dieser Untersuchung

wird der Leser manche Thatsachen finden in Bezug auf den menschlichen Körper selbst, welche die nämliche Meinung zu unterstützen trachten.

Aus dem, was über den Galvanismus gesprochen wurde, erhellt, daß ich ihn als gänzlich verschieden von dem Lebensprincip betrachte, mit dem er nichts gemein hat. Er ist so verschieden von diesem Princip, wie das Blut und die Muskelfiber es ist. Gleich ihnen ist er blos eines der dienlichen Mittel für es zur Erzeugung der Erscheinungen des Lebens.

Wir haben Grund zu glauben, daß das erste Rudiment des Lebens, das ist, die erste Existenz des Lebensprincips bey den Thieren in den Central-Theilen des Kreislaufs sey; jedoch nicht in dem Herzen und den Blutgefäßen, sondern in dem Blut selbst.

Es verträgt sich nicht mit dem, was wir bey den Wirkungen der Natur beobachten, daß dessen erste Existenz gleichzeitig in der Muskelfiber und in dem Blut seyn sollte. Nun sehen wir das letztere nie aus der Muskelfiber gebildet, sondern wir sehen beständig diese Fiber aus dem Blut gebildet. Hier wie in andern Fällen scheinen die großen Veränderungen der Natur eher in flüssigen als festen Körpern Statt zu finden.

In Betreff des Lebensprincips selbst können wir von ihm sagen, was über die sensorielle Kraft gesagt wurde. Da wir seine Wirkungen mit den in irgend einem anderen Theil der Natur beobachteten Phänomenen nicht classificiren können, so haben wir keinen Grund zu glauben, daß wir je im Stand seyn werden, es auf ein allgemeineres Princip zu reduciren.

Ob das Lebensprincip Etwas den Körpern beygegebenes sey, oder blos eine besondere Anordnung ihrer constituirenden Theile, so ist die Thatsache diese, daß es an die Materie gewisse Eigenschaften verleihe. Es ist wesentlich, daß unsre Ausdrücke sich an diese Thatsache und an nichts weiteres halten sollten. Die galvani-

schen Versuche, welche dem Leser vorgelegt worden sind, gehen weit zu beweisen, daß der Galvanismus mit diesem Princip nichts gemein habe, weil diese Versuche sie als in der thierischen Oeconomie wirkende Theile von einer ganz verschiedenen Natur darstellen.

Ich wünsche hier vorzüglich festzustellen, was, obgleich deutlich in der ersten Ausgabe dieser Abhandlung ausgedrückt, dennoch von einigen bey Anspielung auf meine Meinungen übersehen worden ist, daß die vom Galvanismus in den obigen Versuchen beobachteten Wirkungen seine Wirkungen auf mit dem Lebensprincip begabte Theile seyen, welche gänzlich aufhören, und durch kein Mittel wieder herzustellen sind, wenn dieses Princip erloschen ist. Der Galvanismus scheint vermögend zu seyn, alle die Functionen des Nervensystems in der thierischen Oeconomie zu verrichten, aber weder der Nerveneinfluß, noch der Galvanismus können die Thätigkeiten des thierischen Lebens erwecken, außer in den mit dem Lebensprincip begabten Theilen. Die mit diesem Princip begabten Theile sammeln den Nerveneinfluß, und verwenden ihn, wo er nothwendig ist, um auf ebenfalls mit demselben Princip begabte Theile zu wirken; allein der Nerveneinfluß selbst scheint nichts anders zu seyn, als jener Einfluß, welcher bey der Erzeugung der galvanischen Erscheinungen thätig ist.

In Absicht der Muskelkraft habe ich Gelegenheit gehabt, auf Hunter's Beobachtnngen über die Analogie, welche zwischen der Zusammenziehung der Muskelfiber und der Gerinnung des Bluts besteht, zu verweisen, und vorzüglich bey einer der auffallendsten dieser Analogien zu verbleiben *).

---

*) Aus den Wirkungen des Galvanismus auf das Blut, wenn es vom Körper entfernt wird, wie oben beschrieben wurde, und aus seinen Wirkungen auf die Muskelfiber sehen wir ein anderes auffallendes Beyspiel dieser Analogie.

Wenn alle die Thatsachen über diesen Gegenstand gehörig betrachtet werden, so scheint der Schluß unvermeidlich zu seyn, daß die Zusammenziehung der Muskelfiber und die Gerinnung des Bluts von der nämlichen Ursache abhängen. Die enge Analogie zwischen der Gerinnung des Bluts, und jener anderer Flüssigkeiten kann nicht übersehen werden; so daß es eine nothwendige Folgerung scheint, daß die Zusammenziehung der Muskelfiber die Wirkung der nämlichen Kraft sey, durch welche gewisse Flüssigkeiten gerinnen, und daher von einer chemischen Veränderung abhänge. Aber ich wollte hier von dieser Veränderung sagen, was oben von der galvanischen Kraft gesagt wird, daß sie nur in Körpern, welche das Lebensprincip besitzen, die Phänomene des Lebens hervorbringen könne. Sie kann blos, ehe dieses Prineip erloschen ist, die Zusammenziehung der Muskelfiber, oder die freywillige Gerinnung des Bluts erzeugen. Es würde aus diesen Beobachtungen erhellen, daß der Nerveneinfluß oder Galvanismus bey der Erregung der Muskelfiber, wie bey der Bildung der abgesonderten Flüssigkeiten und der Entwicklung der Wärme aus dem Blut durch Bewerkstelligung einer chemischen Umänderung wirksam sey. Auf diese Art scheinen die Phänomene der Nervenkraft blos ein anderes Feld zu seyn, in welchem der Galvanismus jene auffallende chemische Kräfte darstellt, welche wir ihn in anderen Beyspielen entwickeln gesehen haben.

Kein Schriftsteller, so viel ich weiß, hat die folgende Schwierigkeit in Betreff des Zustands des Foetus zu erklären versucht. Der Einfluß des Gehirns und Rückenmarks, wie wir gesehen haben, sind für die Function der Absonderung nothwendig, und folglich für das Leben und Wachsthum des Körpers; allein es wurden Foetus ohne diese beyde Organe lebendig geboren. Um diesen Theil der Schwierigkeit zu beseitigen, wurde gesagt, daß die Nerven in solchen Foetus die Functionen

des Gehirns und Rückenmarks übernehmen. Dieses ist nicht nur allein eine freywillige Voraussetzung, sondern auch eine durch jede Thatsache über den Gegenstand in Bezug des vollkommenen Thiers widerlegte. Wenn wir jedoch diese Voraussetzung annehmen, so wird sie nur einen sehr kurzen Weg einschlagen, um die Schwierigkeit zu beseitigen. Wie wollen wir das Leben und das Wachsthum des Foetus erklären, wenn das ganze Nervensystem als eine unorganisirte Substanz und ganz unfähig, soweit wir sehen können, seiner Functionen erscheint; während das blutführende System vollkommen organisirt und aller seiner Functionen fähig zu seyn scheint? Man kann sogar sehen, daß das Herz in dem Hühnchen im Ey seine Functionen vollzieht, wenn keine Spur von Gehirn oder Rückenmark entdeckt werden kann. Was vertritt in allen diesen Fällen die Stelle des Nerveneinflusses? Welcher Einfluß wirkt zugleich mit dem blutführenden System bey der Bewerkstelligung der Absonderung? Würde sich die Entwicklung des Gehirns und Rückenmarks in der Bildung des Thiers mit jener des blutführenden Systems vereinigen, so würde immer eine Schwierigkeit von einigem Gewicht zurückbleiben. Das erste Rudiment des Lebens müßte in jenem Fall zu gleicher Zeit in dem Blut und dem Nervensystem bestanden haben.

Die Versuche, welche dem Leser vorgelegt wurden, erklären diese Schwierigkeiten nicht; aber sie bieten eine Erklärung über sie dar, deren Richtigkeit durch fernere Versuche bestimmt werden muß. Wenn der Nerveneinfluß Galvanismus ist, so kann einiger Apparat in dem uterin System vorhanden seyn, um dieses Agens zu sammeln und anzuwenden, welches überall verbreitet ist, bis das Gehirn und Rückenmark ihre Functionen vollziehen können, und welches fortfahren kann ihre Stelle zu vertreten, wo sie nie existiren. Wir haben gesehen, daß der Galvanismus vermögend sey, alle die eigentlich

sogenannten Functionen des Nervensystems zu vollziehen. In Verbindung mit den Kräften des Kreislaufs kann er daher alle die dem Leben des vollkommenen Thiers wesentlichen Functionen verrichten außer dem Athmen, welchem, wie wir gesehen haben, die sensorielle Kraft nothwendig ist. Es ist bemerkenswerth, daß dieses die einzige dem Leben im vollkommenen Thier unmittelbar wesentliche Function ist, welche in dem Zustand des Foetus nicht besteht.

Wir haben gesehen, daß beym Sterben die sensoriellen Kräfte die ersten sind, welche aufhören, da ihre Fortdauer die vollkommenste Mitwirkung der blutführenden und nervösen Kräfte zu erfordern scheint. Aus demselben Grund scheinen sie die letzten zu seyn, welche ausgebildet werden.

Wenn die vorige Ansicht des Gegenstands durch Untersuchung richtig befunden werden sollte, so müßten wir das erste Rudiment des Lebens als auf den Centraltheil des Kreislaufs beschränkt betrachten, von welchem aus durch die Kraft des Galvanismus, durch einige äußere Mittel für den Foetus gesammelt, alle übrigen Theile stufenweis entwickelt werden, bis in dem Foetus selbst ein galvanischer Apparat von hinlänglicher Kraft zur Vollziehung der Nervenfunctionen erzeugt wird; indem die sensoriellen Functionen beygegeben zu werden scheinen, wenn alle übrige sich ihrem vollkommenen Zustand nähern. Eine Schwierigkeit ähnlich der, die wir betrachtet haben, besteht in Rücksicht der untersten Thierklassen, in welchen man kein Nervensystem entdecken kann, und der Vegetabilien. Diese beyden Klassen von Wesen müssen nothwendig die absondernde Kraft besitzen. Sie ist zur Bildung und zum Wachsthum ihrer Körper erforderlich. Hunter fand, daß die unvollkommensten Thiere fähig seyen, eine Entwicklung der Wärme zu veranlassen.

Zwölftes Kapitel.

Uebersicht der Folgerungen aus den vorhergehenden Versuchen und Beobachtungen.

Aus den verschiedenen Versuchen und Beobachtungen, welche dem Leser vorgelegt worden sind, erhellt es:

1) Daß die Gefäße des Kreislaufs eine Kraft besitzen, welche vermögend ist, eine gewisse Bewegung des Bluts unabhängig vom Herzen zu unterhalten. Versuch 24. 63. 64.

2) Daß die Kraft sowohl des Herzens als der Gefäße des Kreislaufs vom Gehirn und Rückenmark unabhängig sey. Vers. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13.

3) Daß der Nerveneinfluß vermögend sey, als Reitz sowohl auf das Herz als die Gefäße des Kreislaufs zu wirken. Vers. 14. 16. 17. 18. 23. 26. 27. 28.

4) Daß der Nerveneinfluß vermögend sey, als ein Sedativ sowohl auf das Herz als die Gefäße des Kreislaufs sogar in einem solchen Grad zu wirken, daß er ihre Kraft zerstört. Vers. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 26. 27. 28. 29. 30.

5) Daß die Wirkung des Sedativs nicht der Erfolg des Uebermaßes von Reitz sey, sondern gleich der Aufreitzung die directe Wirkung des Agens. Siehe die Bemerkungen nach dem 40. Vers. und die Versuche, auf welche da verwiesen wird *).

6) Daß die Kraft der Muskeln mit willkührlicher Bewegung von dem Gehirn und Rückenmark unabhän-

---

*) Eine mäßige Anwendung eines jeden Agens scheint als ein Reitz zu wirken, eine übermäßige Anwendung davon als ein Sedativ. Die Mengen, welche als Reitz und Sedativ wirken, haben kein besonderes Verhältniß zu einander, aber bey verschiedenen Agentien bestehen sie in jedem möglichen Verhältniß.

gig sey, und daß ihre Beziehung zum Nervensystem von derselben Beschaffenheit sey, wie jene des Herzens und der Gefäße des Kreislaufs, da die Nervenkraft auf sie auf keine andere Weise einfließe, als andere Reitze und Sedative. Versuch 31. 32. und die Bemerkungen unter dem 32. Versuch.

7) Daß die Ursache der Muskeln mit willkührlicher und unwillkührlicher Bewegung, welche auf den ersten Blick sich wesentlich in ihrer Natur zu unterscheiden scheinen, darinn bestehe, daß sie durch wesentlich verschiedene Reitze erregt werden, da die ersteren immer durch den Nerveneinfluß erregt werden, und die letzteren, obgleich gelegentlich durch diesen Einfluß erregt, in allen ihren gewöhnlichen Functionen anderen Reitzen gehorchen. Siehe die Beobachtungen unter dem 32. Versuch.

8) Daß das Gehirn und Rückenmark jedes von ihnen ebensowohl direct auf das Herz als auf die Muskeln der willkührlichen Bewegung wirken. Vers. 18. 19. 23.

9) Daß die Gesetze, welche die Wirkungen der an das Gehirn und Rückenmark angebrachten Reitze auf das Herz und die Muskeln mit willkührlicher Bewegung reguliren, verschieden seyen. Versuch 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40.

10) Daß mechanische Reitze auf das Gehirn und Rückenmark angewandt besser geeignet seyen, die Muskeln der willkührlichen Bewegung zu erregen, und chemische Reitze das Herz. Versuch 33. 34. 35. 36. 37. 38.

11) Daß weder mechanische noch chemische Reitze auf das Gehirn und Rückenmark angebracht, die Muskeln der willkührlichen Bewegung erregen, wenn sie nicht nah dem Ursprung ihrer Nerven angewandt werden, und daß folglich diese Muskeln durch Reitze erregt werden, welche auf sehr kleine Theile dieser Organe angewandt werden. Vers. 33. 35. 37.

12) Daß sowohl mechanische als chemische Reitze auf einen beträchtlichen Theil des Gehirns oder Rücken-

marks angebracht die Thätigkeit des Herzens vermehren, welche nicht durch Anwendung eines Reizes auf einen kleinen Theil dieser Organe vermehrt werden kann. Versuch 34. 36. 38. 41. 42. 43.

13) Daß das Herz einem viel weniger starken Reitz gehorche, der aufs Gehirn und Rückenmark angewendet wird, als die Muskeln mit willkührlicher Bewegung. Versuch 35. 36. 37. ꝛc. und Bemerkungen nach dem 43. Versuch.

14) Daß die auf das Gehirn und Rückenmark angebrachten Reitze in den Muskeln der willkührlichen Bewegung unregelmäßige Thätigkeit erregen. Versuch 33. 35. 37.

15) Daß kein auf das Gehirn oder Rückenmark angebrachter Reitz in dem Herzen oder in den Gefäßen des Kreislaufs nnregelmäßige Thätigkeit errege, noch werde ihre Thätigkeit durch beruhigende Mittel unregelmäßig gemacht, ausser es werde ein Schlag, der einen beträchtlichen Theil des Gehirns oder Rückenmarks zermalmt, als ein beruhigendes Mittel betrachtet. Versuch 28. 29. ꝛc.

16) Daß die Aufreitzung der Muskeln mit willkührlicher Bewegung vorzüglich in dem Moment Statt finde, in welchem der Reitz auf das Gehirn und Rückenmark angewendet wird, während jene des Herzens insgemein so lang wahrgenommen wird, als der Reitz angewendet bleibt. Versuch 46.

17) Daß, nachdem alle auf das Gehirn und Rückenmark angewandten Reitze ermangeln, die Muskeln mit willkührlicher Bewegung zu erregen, sowohl mechanische als chemische Reitze so angewandt immer das Herz erregen. Versuch 38.

18) Daß alle die vorhergehenden Verschiedenheiten in den Wirkungen der auf das Gehirn und Rückenmark angewandten Reitze auf das Herz und die Muskeln der willkührlichen Bewegung auf folgendes Gesetz beziehbar

seyen: daß das Herz durch alle auf einen beträchtlichen Theil des Gehirns und Rückenmarks angewandten Reitze erregt werde, während die Muskeln der willkührlichen Bewegung blos durch intense Reitze, die auf gewisse kleine Theile dieser Organe angebracht werden, erregt werden. Siehe die Beobachtungen unter dem 43. Versuch.

19) Daß die Function der Absonderung durch die Zerschneidung der Nerven der absondernden Organe zerstört werde. Versuch 44. 45.

20) Daß die Function der Absonderung, wenn sie so zerstört wird, durch den galvanischen Einfluß wieder hergestellt werden könne. Versuch 71. 72. 73. 74.

21) Daß die Verminderung der Ausdehnung des Nervensystems durch Zerstörung des Einflusses eines beträchtlichen Theils entweder des Gehirns oder Rückenmarks, die absondernde Kraft in Unordnung bringe. Versuch 54. 55. 56. 57. 58.

22) Daß die Durchschneidung des Rückenmarks die absondernde Kraft nicht in Unordnung bringe. Versuch 59.

23) Daß die Gefäße der Absonderung blos die Flüssigkeiten zuführen, um vom Nerveneinfluß bearbeitet zu werden. Siehe das 5te Kapitel, und die Versuche, auf welche da verwiesen wurde.

24) Daß die Gefäße der Absonderung gleich den Gefäßen des Kreislaufs von dem Nervensystem unabhängig seyen, aber durch dasselbe Einfluß erleiden. Ebendaselbst.

25) Daß die peristaltische Bewegung des Magens und der Eingeweide von dem Nervensystem unabhängig sey. Versuch 46. 47.

26) Daß sie von ihm Einfluß erleiden könne. Siehe den Anfang des 7ten Kapitels.

27) Daß in dem Magen des Kaninchens, und wahrscheinlich in jenem ähnlicher Thiere das in den Magen

genommene Futter in dem Central-Theil dieses Organs in Ruhe und unvermischt mit dem vorgängig genommenen Futter bleibe, und daß als es im Verhältniß umgeändert werde, als es sich der Oberfläche des Magens nähere, indem es in Folge seines vorgängigen Daseyns gegen den Pylorus hinbewegt werde. Vers. 49. 50. 52.

28) Daß das Futter am meisten mit den Flüssigkeiten des Magens vermischt sey, und die größte Umänderung in ihm in dem End der Cardia des Magens bewirkt werde. Vers. 52.

29) Daß das Futter viel trockener, und von einer gleichförmigeren Consistenz, wenn seine Verdauung weiter fortgeschritten ist, in dem End des Pylorus, als in dem End der Cardia des Magens sey. Siehe 51. Versuch und die Bemerkungen unter ihm.

30) Daß die Anstrengungen zum Erbrechen, welche durch die Durchschneidung des achten Nervenpaars veranlaßt werden, von dem frischen mit der Oberfläche des Magens in Berührung kommenden Futter herrühren, die nicht mehr mit ihren eigenen Flüssigkeiten bedeckt ist. Siehe die Bemerkungen nah am End des ersten Abschnitts des siebenten Kapitels und die Versuche, auf welche da verwiesen wird.

31) Daß die Muskelkraft des Magens nach der Durchschneidung des achten Nervenpaars zurückbleibe, durch welche aller jener Theil des Futters, welches die Thätigkeit des Magensafts erfahren hat, in die Eingeweide geführt wird, während das unverdaute Futter allein in dem Magen zurückbleibt. Ebendaselbst.

32) Daß die absondernde Kraft des Magens fast eben so sehr durch die Zerstörung eines beträchtlichen Theils des Rückenmarks in Unordnung gebracht werde, als durch die Zerschneidung des achten Nervenpaars. Versuch 54. 55. 56. 57. 58.

33) Daß die ähnliche Beobachtung auf die absondernde Kraft der Lungen passe. Ebendaselbst.

34) Daß der Magen und die Lungen gleich dem blutführenden System durch jeden Theil des Gehirns und Rückenmarks Einfluß erleiden. Vers. 44. 45. 54. 55. 56. 57. 58.

35) Daß die Zerstörung eines beträchtlichen Theils des Rückenmarks die Wärme des Thiers vermindere. Vers. 54. 55. 56.

36) Daß der galvanische Einfluß eine Entwicklung der Wärme aus dem arteriellen Blut veranlasse, wenn es diesem Einfluß, so bald als es das Gefäß verläßt, unterworfen wird. Vers. 76. 77. 78. 79.

37) Daß der galvanische Einfluß keine Entwicklung der Wärme aus dem venösen Blut veranlasse, obgleich ihm unterworfen, so bald als es das Gefäß verläßt. Vers. 80. 81. 82.

38) Daß keine Entwicklung gasförmiger Flüssigkeiten aus arteriellem Blut Statt finde, wenn es die Gefäße verläßt. Vers. 83.

39) Daß, wenn die Wärme als Substanz angenommen wird, da ihre Entwicklung aus dem Blut durch die nämlichen Mittel bewirkt wird, durch welche die abgesonderten Flüssigkeiten gebildet werden, sie als eine Absonderung betrachtet werden müsse. Siehe 8tes Kapitel.

40) Daß die Durchschneidung des Rückenmarks keine der Functionen von dessen beyden Hälften zerstöre, (22) indem die durch dessen Durchschneidung veranlaßte Lähmung des unteren Theils des Körpers von jenem Theil herrührt, der seine genaue Verbindung mit der vorzüglichen Quelle der zerstörten sensoriellen Kraft hat. Siehe 59. Versuch, und die Bemerkungen über die sensorielle Kraft im 10ten Kapitel.

41) Daß die Ganglien ein secundäres Centrum von Nerveneinfluß seyen, deren Nerven so ausgebreitet vertheilt sind, wie jene, welche vom Gehirn und Rückenmark ausgehen. Siehe 9tes Kapitel.

42) Daß die Ganglien die Mittel seyen, durch welche der Einfluß eines jeden Theils des Gehirns und Rückenmarks an die Theile verliehen wird, von welchen wir gefunden haben, daß sie von jedem Theil dieser Organe Einfluß erleiden. Siehe 9tes Kapitel, und die Versuche, auf welche da verwiesen wird.

43) Daß der Einfluß von jedem Theil des Gehirns und Rückenmrks an alle direct oder indirect nothwendigen Theile für die gehörige Vollziehung der Absonderung verliehen werde, da diese Function den Einfluß eines jeden Theils dieser Organe erfordert (21). Vers. 44. 45. 54. 55. 56. 57. 58.

44) Daß die Lage der Ganglien, und die Vertheilung ihrer Nerven, die durch die obigen Versuche verschaffte Ansicht von ihrem Nutzen zu bestätigen trachten. Siehe 9tes Kapitel.

45) Daß wir zu glauben Grund haben, daß der große sympathische Nerve aus dem Rückenmark seinen Ursprung nehme. Ebendaselbst *).

---

*) Dieser Satz beruht nicht, wie Le Gallois behauptet, auf der Thatsache, daß das Zerstören eines beträchtlichen Theils des Rückenmarks die Kraft des Herzens zerstöre, während die Wegnahme des Gehirns es ungeschwächt läßt; weil der Leser gesehen hat, daß die Zerstörung des Gehirns auf gleiche Weise die Kraft des Herzens zerstöre, welches durch die Wegnahme des Rückenmarks keinen Einfluß erfährt. Er scheint auf folgenden Umständen zu beruhen: Der sympathische Nerve ist in der Mitte des Rückgrats am stärksten, und wird geringer, wie er auf- und absteigt. Wir haben durch directe Versuche gefunden, daß die Brust- und Bauch-eingeweide von jedem Theil des Rückenmarks Einfluß erleiden, welches nur durch Vermittlung dieses Nervens seyn kann, da der Einfluß des Gehirns auf der anderen Seite, wie es gleichfalls aus directen Versuchen erhellt, diesen Eingeweiden durch das achte Nervenpaar verschafft wird. Bichat fand, daß die Wirkungen der Zerschneidung des achten

46) Daß der Versuch über die Gefäße, welche ein Princip der Bewegung unabhängig von ihrer Elastizität besitzen, welches zum Nervensystem dieselbe Beziehung hat, wie die Reitzbarkeit des Herzens; nicht nur allein insofern es die Art des Einflusses betrifft, welchen sie von jenem System (43.) herleiten, und die Weise, auf welche er ihnen verschafft wird (42), sondern auch insofern es die Zwecke betrifft, zu welchen er an sie verliehen zu werden scheint (43), einen starken Beweisgrund liefere zu glauben, daß diese Kraft von derselben Natur sey wie jene des Herzens. Siehe die in den 2 ersten Kapiteln des gegenwärtigen Theils dieser Untersuchung erwähnten Versuche, auch den 39. 44. 45. 54. 55. 56. 57. 58. Versuch, und Kapitel 5 und 9.

47) Daß die verschiedenen Functionen des thierischen Körpers in die sensorielle, nervöse und muskular Function eingetheilt werden können. Siehe 10tes Kapitel, und die Versuche, auf welche da bezogen wird.

48) Daß die sensorielle Kraft nicht gänzlich auf das Gehirn beschränkt sey, und die nervöse nicht auf das Rückenmark, da beyde Kräfte in einem größeren oder geringeren Grad ihren Sitz in beyden Organen haben. Siehe Vers. 60., und die Bemerkungen, welche ihm vorausgehen und nachfolgen.

49) Daß die Eintheilung des Gehirns in das große und kleine Gehirn sich auf die sensoriellen Functionen zu beziehen scheine; da die Muskeln sowohl der willkührlichen als unwillkührlichen Bewegung dieselbe Beziehung zu beyden zu haben scheinen. Versuch 33. 34. 35. 36.

50) Daß das, was wir Tod nennen, allein das Aufhören der sensoriellen Kraft sey, indem die nervöse und muskular Kraft immer noch fortbestehen. Vers. 61.

Nervenpaars am Hals nicht vermehrt werden, durch die Zerschneidung des großen sympathischen Nerven an derselben Stelle. Siehe 9tes Kapitel.

62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. und die Bemerkungen, welche diesen Versuchen vorausgehen, und nachfolgen.

51) Daß in der Function des Athmens die sensorielle, nervöse und muskular Kraft vereinigt seyen. Siehe die Bemerkungen nach dem 69. Versuch, und die Versuche, auf welche da verwiesen wird.

52) Daß es bey dem Aufhören des Athmens sich ereignen müsse, daß die Zerstörung der sensoriellen Kraft von jener der nervösen und muskular Kraft begleitet werde. Ebendaselbst.

53) Daß, was immer die Ursache des Tods sey, die Functionen in dieser Ordnung aufhören, wenn nicht das sensorielle oder nervöse System so gedrückt werden, daß alle Functionen augenblicklich zerstört werden. Ebendaselbst.

Dieses sind die unmittelbaren Folgerungen und Beobachtungen aus den Versuchen, welche dem Leser vorgelegt worden sind. Wenn wir sie untereinander vergleichen, so gelangen wir zu folgenden Schlüssen.

Die Kraft der Muskeln sowohl mit willkührlcher als unwillkührlicher Bewegung ist unabhängig vom Nervensystem, und entspringt aus dem Mechanismus der Muskelfiber selbst. Beyde diese Muskelreihen sind gleich fähig von dem Nerveneinfluß erregt zu werden, weil aber dieser Einfluß der einzige Reitz ist, welchem die Muskeln mit willkührlicher Bewegung unterworfen sind, so wirkt er blos gelegentlich auf die Muskeln mit nnwillkührlicher Bewegnng, welche in allen ihren gewöhnlichen Verrichtungen durch Reitze erregt werden, die von ihm und folglich von dem Willen unabhängig sind. Wenn die letzteren Muskeln durch den Nerveneinfluß erregt werden, so wird er auf sie nicht auf dieselbe Art angewandt, wie auf die Muskeln mit willkührlicher Bewegung, an welche er direct vom Gehirn und Rückenmark abgegeben wird, da jeder Muskel seinen Nerveneinfluß von einem

besonderen Theil dieser Organe erhält; während er an die Muskeln mit unwillkührlicher Bewegung durch die große Kette der Ganglien abgegeben wird, da jeder Muskel seinen Nerveneinfluß von jedem Theil des Gehirns und Rückenmarks empfängt.

Die Aufreitzung der Muskeln mit unwillkührlicher Bewegung scheint in allen ihren gewöhnlichen Functionen von dem Nerveneinfluß unabhängig gemacht zu werden, weil diese Functionen eine mehr gleichförmige Aufreitzung erfordern, als von dieser Quelle hätte hergeleitet werden können; und sie scheinen dem Einfluß des gesammten Gehirns und Rückenmarks unterworfen zu seyn, weil sie auf eine directe oder indirecte Weise der Function der Absonderung dienlich sind, welche zu ihrer gehörigen Bewerkstelligung den Einfluß eines jeden Theils dieser Organe erfordert: denn der Nerveneinfluß wird nicht allein durch das Gehirn ersetzt, da das Rückenmark einen nothwendigen Theil davon ersetzt, und jenen unabhängig von einer Wirkung des Gehirns auf dieses Organ.

Bey der Function der Absonderung scheint das blutführende System blos die Flüssigkeiten zu verschaffen, um vom Nerveneinfluß bearbeitet zu werden; und die Entwicklung der Wärme, welche die thierische Wärme unterhält, wird ebenfalls durch die Thätigkeit dieses Einflusses auf das Blut bewirkt.

Wir haben Grund zu glauben, daß der Nerveneinfluß das galvanische Fluidum sey, gesammelt vom Gehirn und Rückenmark, und längs den Nerven abgeschickt; weil der Galvanismus nicht nur allein von allen künstlichen Mitteln, die Muskeln zu erregen, dasjenige ist, welches für diesen Zweck am besten geeignet scheint, sondern auch fähig ist, sowohl die abgesonderten Flüssigkeiten zu bilden, als die Entwicklung der Wärme aus dem Blut zu veranlassen, wenn der Nerveneinfluß entzogen wird.

Die nervöse Kraft ist nicht mehr unterschieden von der muskular Kraft, als sie es von der sensoriellen Kraft ist. Wir finden die erste ihrer Functionen fähig, wenn die letzte entzogen wird.

Die einzige für das thierische Leben wesentliche Function, in welcher die sensorielle Kraft betroffen ist, ist das Athmen; und folglich kommt es von der Unterbrechung dieser Function her, daß die Entfernung der sensoriellen Kraft tödtlich wird, ausser wo das Sensorium so gedrückt wird, daß alle Functionen sogleich zerstört werden.

Die sensorielle Kraft scheint die letzte zu seyn, welche erzeugt wird, und die erste, deren Wirkung aufhört.

Die vorhergehenden Schlüsse scheinen alle die in dem ersten Theil dieser Untersuchung aufgestellten Widersprüzu vereinigen.

Das Herz fährt einige Zeit lang fort zu wirken, nachdem es vom Körper getrennt ist, und verrichtet seine Functionen in dem Zustand des Fötus, wenn weder Gehirn noch Rückenmark vorhanden war; weil es keine directe Abhängigkeit vom Nervensystem hat, und blos durch die Entfernung des Gehirns und Rückenmarks in dem vollkommenen Thier Einfluß erleidet in Folge des Mangels des Athmens *).

*) Es erhellt aus dem Gesagten, daß, könnten wir auch die Function des Athmens nach der Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks vollkommen nachahmen, das Herz bald anfangen würde, die Wirkungen des allgemeinen Mangels der absondernden Kraft zu fühlen; der Mangel der absondernden Kraft in den Lungen macht wirklich, wie ich bereits Gelegenheit gehabt hatte zu bemerken, wahrscheinlich eine der vorzüglichsten Verschiedenheiten zwischen dem natürlichen und künstlichen Athmen aus.

Das Herz ist mit Nerven versehen, und dem Einfluß der Leidenschaften unterworfen, weil es, obgleich unabhängig von dem Nervensystem, fähig ist durch es Einfluß zu erleiden.

Auf diese Art ist die Thätigkeit des Herzens, wenn wir das Gehirn und Rückenmark entfernen, ungeschwächt, weil es von diesen Organen unabhängig ist. Wenn wir sie zermalmen, so wird es geschwächt oder zerstört, weil es durch sie Einfluß erleidet; und je größer der zerstörte Theil und je schneller deren Zerstörung ist, desto größere Verletzung erfährt das Herz. Diese Thatsachen gleichen die offenbaren Widersprüche in den Versuchen von Le Gallois aus.

Das Herz ist unabhängig vom Willen, weil es der beständig erneuerten Thätigkeit eines Reitzes ausgesetzt ist, über welchen der Wille keine Macht hat, und weil es keinen Willensakt giebt, welcher durch Vermittlung des Herzens vollzogen werden könnte.

Die Function des Magens wird durch Entziehung des Einflusses des Gehirns und Rückenmarks zerstört, während jene des Herzens ungeschwächt bleibt; weil die Function des Herzens gänzlich von der muskular Kraft abhängt, welche wir in jedem Theil des Körpers von dem Nerveneinfluß unabhängig gefunden haben; während die Function des Magens vorzüglich von der absondernden Kraft abhängt, welche wir überall von diesem Einfluß abhängig gefunden haben. Insofern als die Function des Magens eine muskular Function ist, so besteht sie auch fort, wenn der Nerveneinfluß entzogen wird. Der verdaute Theil des Futters wird immer gegen die Eingeweide hin geführt.

Die Schwierigkeiten durch Le Gallois aufgestellt, in Betreff der Function des Athmens, scheinen zu verschwinden, wenn es angenommen wird, daß, obgleich die muskular und nervöse Kraft in dieser Function betroffen, vom Gehirn, wie Le Gallois sie anordnet, unabhängig

sind, die sensorielle Kraft hier nothwendig sey, sie zur Thätigkeit aufzufordern; und daß, da die Lungen vorzüglich mit Nerven von dem achten Nervenpaar versorgt sind, die sensorielle Kraft, insofern sie sie betrifft, aufhören müsse, wenn jener Theil des verlängerten Marks zerstört wird, von welchem diese Nerven entspringen, und zu welchem alle die durch das Rückenmark mitgetheilten Eindrücke ebenfalls geschickt werden müssen. Die Kräfte des Athmens bleiben nach der Enthauptung zurück, allein die Empfindung, welche das Thier anreitzt, sie zur Thätigkeit aufzufodern, ist verschwunden.

Dritter Theil.

Ueber die Anwendung der vorhergehenden Versuche und Beobachtungen zur Erklärung der Natur der Krankheiten und zur Verbesserung der Behandlung derselben.

Eine geraume Länge der Zeit allein kann zeigen, wie weit die Principien, welche durch die dem Leser in der vorhergehenden Untersuchung vorgelegten Versuche bestätigt zu seyn scheinen, die Kenntniß und Behandlung der Krankheiten zu verbessern trachten können. Es ist meine Absicht, in dem gegenwärtigen Kapitel anzuzeigen, in welchen Beyspielen sie auf den ersten Blick diese Zwecke zu befördern scheinen. Ich werde mit den Krankheiten den Anfang machen, die vorzüglich aus einem Fehler in dem blutführenden System ihren Ursprung nehmen; nachher werde ich einige Bemerkungen über jene machen, deren Ursache vorzüglich im Nervensystem begründet ist.

Ich bediene mich der passenden Worte des vorhergehenden Ausspruchs, weil es kaum eine Krankheit des blutführenden Systems giebt, deren Symptome nicht in einigem Grad von dem Zustand des Nervensystems abhangen; und auf der anderen Seite fast in allen den Krankheiten des letzteren das blutführende System mehr oder weniger ergriffen ist. Es ist jedoch aus einer Uebersicht der Symptome dieser zwey Reihen von Krankheiten klar, daß das Nervensystem bey weitem mehr an den Affectionen des blutführenden Systems Antheil nimmt, als das blutführende System an jenen des Nervensystems, der Grund davon ist hinlänglich einleuchtend. Wir haben gefunden, daß der Kreislauf für die Functionen des Gehirns und Rückenmarks unmittelbar nothwendig sey; daß aber jene des Herzens und der Blutgefäße eine gewisse Zeit lang fortbestehen können, nachdem die ersteren Organe zu bestehen aufgehört haben, indem sie von diesen Organen durch die Functionen des Athmens und der Absonderung eine indirecte Abhängigkeit haben *).

Von den Krankheiten des blutführenden Systems giebt es einige, in welchen die Kraft des Kreislaufs so vermindert ist, daß der gehörige Ersatz von Blut für das Gehirn fehlt, welches nach dem Grad, in welchem sich dieses zuträgt, verschiedene Symptome von Schwäche oder vollkommene Syncope hervorbingt; und andere, in welchen die Gefäße dieses Organs von mehr Blut, als ihr gehöriges Verhältniß ist, ausgedehnt werden, entweder in Folge der vermehrten Thätigkeit des Herzens und der großen Gefäße, oder der so weit geschwächten Gefäße des Gehirns, daß ihre Kraft zu widerstehen mit der gewöhnlichen vis a tergo in keinem gehörigen Verhältniß steht. Die zwey letzten Zustände bringen dieselbe Reihe von Symptomen hervor, ausser daß in dem erste-

*) Siehe die im ersten und zehnten Kapitel des 2ten Theils erwähnten Versuche.

ren die Symptome eines krankhaft vermehrten Andrangs von Blut durch das ganze System beträchtlicher sind *).

Die Art von Schlagfluß, die von diesen Zuständen des blutführenden Systems abhängt, ist sehr verschieden von jener, von der ich zu sprechen bald Gelegenheit haben werde, in welcher die Ursache in dem Gehirn selbst liegt. Diese Arten, wie wir finden werden, sind häufig vereinigt; wenn aber Schlagfluß von Ausdehnung der Gefäße allein vorhanden ist, so scheint das Gehirn nur wenig auf das blutführende System zurückzuwirken. Es ist oben bemerkt, daß ich durch Versuche fand, daß beträchtlicher gleichförmiger Druck entweder des Gehirns oder Rückenmarks nur geringe oder keine Wirkung auf die Bewegungen des Herzens hervorbringe **).

Erstes Kapitel.

Ueber den Blutschlagfluß.

Die einzige Veränderung, welche bey dieser Art Schlagfluß in der Thätigkeit des Herzens Statt zu fin-

*) Ich will mich hier nicht auf die Frage einlassen, wie weit in dem Gehirn zu einer Zeit mehr Blut als zu einer anderen vorhanden seyn kann, sondern blos bemerken, daß, wenn gleich das Gehirn nicht zusammendrückbar, und die Wandungen des Kopfs unbeweglich seyn mögen, wenn das Gehirn durch eine vermehrte Kraft des Kreislaufs zusammengedrückt wird, alsdann mehr Blut, wenn gleich weniger, in dem Kopf vorhanden seyn müsse, als wenn das Gehirn nicht zusammengedrückt wird; und wenn wir betrachten, wie viele Oeffnungen in dem Schädel vorhanden sind, die blos mit weicher Marksubstanz ausgefüllt sind, so können wir leicht begreifen, warum innerhalb dieser Höhle sehr deutliche Anhäufungen von Blut Statt finden können, ohne entsprechende Entleerung in einigen anderen Theilen, deren Nothwendigkeit gewisse Anatomen behauptet haben.

**) Versuch 18.

den scheint, ist, daß es langsam und unterdrückt wird, wie wenn es gegen eine stärkere und entgegenwirkende Kraft, und folglich mit grösserer Anstrengung als gewöhnlich wirkte. Dieses erklärt sich leicht aus dem Kreislauf durch die Lungen, der beschwerlicher wird, weil die Muskeln des Athmens weniger schnell zur Thätigkeit aufgefordert werden in dem Verhältniß als die Unempfindlichkeit zunimmt, und weil die Gefäße des Lungensystems weniger kräftig gereitzt werden in dem Verhältniß, als das Blut weniger vollkommen die durch die Luft bewirkte Umänderung eingeht. Allein dieses ist nicht die einzige Veränderung, welche in den Lungen beym Schlagfluß Statt findet. Sie fangen bald an mit Lymphe angestopft zu werden, welche in verzögerten Fällen mehr als die verminderte Thätigkeit der Inpirationsmuskeln endlich die Erstickung zu veranlassen scheint. Dieses erklärt sich hinlänglich aus den dem Leser vorgelegten Versuchen, aus welchen es erhellt, daß, wenn den Lungen ein beträchtlicher Theil des Nerveneinflusses entzogen wird, die zur Bildung ihrer Absonderungen bestimmten Flüssigkeiten, die nicht mehr eigentlich umgeändert werden, sich in ihnen anhäufen, bis die Luftzellen und die Bronchien so verstopft sind, daß endlich ihre Function gänzlich zerstört wird *). Nun tritt in jenen Fällen von Schlagfluß, in welchen das Gehirn so gedrückt wird, daß verschiedene Organe eines großen Theils ihres Nerveneinflusses beraubt werden, aber nicht hinlänglich gedrückt, um die Thätigkeit der Respirationsmuskeln unmittelbar aufzuheben, die obige Veränderung in den Lungen nothwendig ein; und da sie dem Leben mehr unmittelbar wichtig sind als jedes andere Organ, dessen Function direct von dem Nervensystem abhängt, so ist hier die Störung der Lungen die Ursache des Todes. Wir sehen den Kranken bey der letzten Anstrengung durch

*) Versuch 44, 54.

die Lymphe athmen, welche sie verstopft, und endlich die Erstickung erzeugt.

Wenn dieses im Blutschlagfluß die unmittelbare Ursache des Todes ist, so sind wir aus den dem Leser vorgelegten Versuchen *) zu glauben berechtigt, daß durch den Durchgang eines galvanischen Stroms durch die Lungen sie fähig gemacht werden können, ihre Functionen längere Zeit als ohne diese Hülfe zu vollziehen, und so das Leben des Kranken eine gewisse Zeit lang zu erhalten. Es giebt eine offenbare Gränze für die Wirkung des Galvanismus. Es kann blos Vortheil von ihm entspringen, solang die Sensibilität so fortbesteht, daß sie den Kranken antreibt, seine Brust zu einem gewissen Umfang und mit einer gewissen Häufigkeit auszudehnen. Wie auch immer der Ersatz von Nerveneinfluß in den Lungen seyn mag, wenn die Luft nicht mit hinlänglicher Häufigkeit aufgenommen wird, so können die eigenen Umänderungen, wie es klar ist, nicht vor sich gehen. Der Galvanismus muß unter diesen Umständen ermangeln, das Athmen zu erleichtern, da er keine andere Wirkung hat als jene eines Reitzes, um die sensoriellen Functionen zu befördern **).

Bey der Anwendung des Galvanismus im Schlagfluß hatte ich die Freude, die vorigen Bemerkungen bestätigt zu sehen. Nachdem das röchelnde Athmen sich eingestellt hatte, und der Kranke am Ersticken zu seyn schien, konnte er wenigstens zwölfmal mit Leichtigkeit athmen, indem die Anhäufung von Säften bey der Anwendung des Galvanismus nach und nach verschwand, wodurch offenbar sein Leben verlängert wurde. Da die Inspirationen ungefähr eine Stunde und eine halbe, oder zwey Stunden vor dem Tod sehr unvollkommen und we-

---

*) Versuch 70, 71, 72, 73.

**) Sieh die Beobachtungen über die Verrichtung der sensoriellen Kraft beym Athmen im 10ten Kapitel.

niger häufig wurden, so ermangelte der Galvanismus ihn zu erleichtern. Die erhaltene Erleichterung, wie man aus dem Gesagten vermuthen kann, war immer von sehr kurzer Dauer, indem das Athmen manchmal unterdrückt wurde, sobald man mit dem Galvanismus aussetzte. Ich ließ ihn nie länger als zehn Minuten auf einmal anwenden, und mit keiner stärkern Kraft, als die war, von der ich fand, daß sie ein gesunder Mensch ohne Beschwerden ertragen konnte. Aus den dem Leser vorgelegten Versuchen geht hervor, daß eine lang fortgesetzte und kräftige Anwendung des Galvanismus Entzündung errege. Sein eigentlicher Nutzen in dem vor uns liegenden Fall wird aus dem erhellen, was ich beym Athmen und der Asphyxie zu sagen Gelegenheit haben werde.

Aus den obigen Beobachtungen wird es klar, daß der Nutzen des Galvanismus nicht als ein Heilmittel im Schlagfluß an die Hand gegeben ist, sondern er wird immer, wie ich glaube, in der Art dieser Krankheit, welche wir betrachten, das Leben des Kranken verlängern; und er kann auf diese Art unter gewissen Umständen, indem er für die Anwendung jener Mittel, welche die Ursache dieser Krankheit zu entfernen streben, mehr Zeit verschafft, indirect das Mittel seyn, es zu erhalten.

Dieses sind die Beobachtungen, welche durch die dem Leser vorgelegten Versuche in Betreff der Thätigkeit des Herzens und des Zustands des Athmens in Blutschlagfluß an die Hand gegeben werden.

Der Charakter dieser Art von Schlagfluß scheint augenscheinlich von der Kraft des Herzens zu entspringen, das vom Gehirn unabhängig ist, so daß die Thätigkeit des ersteren von dem Zustand des letzteren auf keine andere Weise ergriffen zu seyn scheint, als nothwendig von der gehinderten Respiration entsteht *). Diese Be-

*) Sieh die Bemerkungen über das Athmen im 10ten Kapitel.

merkungen passen keineswegs, wie wir finden werden, auf alle Arten von Schlagfluß.

In Absicht der übrigen Symptome des Blutschlagflusses haben wir es durch direkte Versuche erwiesen gesehen, daß der Verlust der Kraft in den Gliedern hier nicht von einer Veränderung herrühre, welche in ihren Muskeln sich eingestellt hätte, deren Kraft gleich ungeschwächt *) scheint wie jene der Muskeln mit unwillkührlicher Bewegung; sondern von dem Nerveneinfluß dem einzigen Reitz der erstern, der ihnen nicht länger mehr ersetzt wird. Urin und Excremente gehen oft unwillkührlich ab, nicht als ob eine Veränderung in den Schließmuskeln der Blase und des Rektums erzeugt werde, sondern weil sie, da sie gänzlich Muskeln mit willkührlicher Bewegung sind **), obgleich sie immer jenen Grad von Zusammenziehung behalten, welcher ihren Zustand der Ruhe ausmacht, wenn der Druck von innen zunimmt, da jeder Reitz, der ihnen durch die Kräfte des Willens verschafft wird, entzogen ist, diesem Druck nachgeben.

Diese Art von Schlagfluß, welche wir betrachtet haben, ist die günstigste. Durch Entziehung von Blut wird das Gehirn vom Druck erleichtert, und seine Functionen werden wieder hergestellt, und setzen sich fort,

---

*) Sieh die Bemerkungen nach dem 32sten Versuch.

**) Beobachtungen ähnlich jenen, welche in Absicht der Muskeln der Inspiration gemacht worden sind, passen auf die Schließmuskeln; sieh 10tes Kapitel. Es giebt keinen solchen Muskel, was die Physiologen einen gemischten Muskel nennen, insofern ich eines Urtheils fähig bin, das ist, einen Muskel, der an der Natur der willkührlichen und unwillkührlichen Bewegung Antheil nimmt. Alle auf dieses Kapitel bezogene Muskeln, sind Muskeln der willkührlichen Bewegung; allein die Natur ihrer Function ist so, daß wir öfters genöthigt werden, sie zur Thätigkeit aufzufordern.

setzen sich fort, wenn nicht, was häufig geschieht, vorzüglich wenn der Kranke an vorgängigen Anfällen der Krankheit gelitten hat, die Gefäße wieder der vis a tergo nachgeben. Wir sehen auf diese Art öfters die Symptome durch Blutlassen erleichtert, aber bald wieder zurückkehren, und so fortwähren, bis die Kräfte der Constitution erschöpft wurden.

Es giebt zwey Arten von Schlagfluß, welche von derselben Ursache, wie die Krankheit, die wir betrachten, ausgehen, aber sehr verschieden sind sowohl in ihrer Natur, als Prognose; ich meine jene, in welchen die Ausdehnung der Gefäße ein Zerreissen oder einen Erguß von Serum veranlaßt hat. Diese Fälle von einer weit mehr tödlichen Tendenz werden von jenen der bloßen Ausdehnung mit großer Schwierigkeit unterschieden. Die einzigen Unterscheidungszeichen, auf die wir uns, wie es mir geschienen hat, verlassen können, sind, daß in den zwey ersten Fällen, vorzüglich im ersten, die Symptome insgemein schneller zunehmen, als im Schlagfluß von bloßer Ausdehnung, und wenig oder gar nicht durch Blutlassen erleichtert werden. Jene Form des serösen Schlagflusses, welcher die Wirkung allgemeiner Schwäche ist, und sich mit geringer oder keiner Anhäufung der Gefäße des Gehirns einstellt, kann meistentheils durch die Constitution des Kranken, und durch die Neigung zu Ergießungen in anderen Theilen unterschieden werden. Mich weiter auf diese Fälle, und die Unterscheidungs-Merkmahle zwischen ihnen und den verschiedenen Formen von Wasserkopf einzulassen, würde meinem gegenwärtigen Vorhaben fremd seyn. Ich habe sie aufgezählt, daß der Leser um so deutlicher einsehen könne, was ich unter nervösem Schlagfluß verstehe, über welchen ich bald Gelegenheit haben werde, einige Bemerkungen zu machen. —

Es wird hier nothwendig seyn, mehr von einer anderen Affektion des Kopfs zu sprechen, welche nach und

nach in Schlagfluß von Ausdehnung übergeht; ich meine hier die Gehirnentzündung. In beyden finden wir die Gefäße des Gehirns übernatürlich ausgedehnt, und in manchen Fällen können wir keine andere krankhafte Erscheinung entdecken, dennoch muß ihre Natur wesentlich verschieden seyn. In der einen gleicht der Kranke oft einem furiosen Narren, während Unempfindlichkeit immer das Kennzeichen der anderen ist. Dieser Gegenstand leitet mich zur Betrachtung der wichtigsten aller Krankheiten des blutführenden Systems, man könnte vielleicht sagen, aller der Krankheiten, denen wir unterworfen sind.

Zweytes Kapitel.

Ueber Entzündung.

Seit mehreren Jahren beschäftigte ich mich den Zustand der Gefäße in den verschiedenen Stadien der Entzündung sowohl bey warm- als kaltblütigen Thieren zu bestimmen, indem ich sie mit Hülfe des Microscops beobachtete. Nachdem ich kurz die Punkte aufstellte, welche durch diese Versuche bestimmt zu seyn scheinen, wovon eine umständliche Nachricht, wie ich bereits zu bemerken Gelegenheit gehabt habe, in der Einleitung zum zweyten Theil meiner Abhandlung über fieberhafte Krankheiten gegeben ist, werde ich mich bemühen aus dem Resultat von den dem Leser in der vorgehenden Untersuchung vorgelegten Versuchen zu bestimmen, welchen Antheil das Nervensystem bey der Hervorbringung der Symptome dieser Krankheit habe.

In dem ersten Versuch über die Gefäße wurde das entzündete Geweb eines Fußes von einem Frosch unter das Microscop gebracht; und man beobachtete, daß, wo die Entzündung am stärksten war, die Gefäße am

meisten ausgedehnt waren, und die Bewegung des Bluts am langsamsten war. Die Ausdehnung der Gefäße, welche im gesunden Zustand blos den farblosen Theil des Bluts zulassen, war offenbar; denn eine weit größere Anzahl von Gefäßen ließ die rothen Theilchen in dem entzündeten als in dem gesunden Theil zu, und die Zwischenräume der entzündeten Gefäße erschienen undurchsichtig, entweder von der Erweiterung von zahllos kleinen Gefäßen, immer noch zu klein um die größeren Theile des Bluts zuzulassen, oder von einer Ergießung seiner mehr farblosen Theile *). In der Absicht, die Gefäße des entzündeten Theils zu erregen, benetzte ich ihn mit Geistern, und leitete die concentrirten Sonnenstrahlen von einem Hohlspiegel auf ihn. So wie es mir durch diese Mittel gelang, die Schnelligkeit des Bluts zu vermehren, so wurden die Durchmesser der Gefäße vermindert, ihre Zwischenräume wurden durchsichtiger, und die Erscheinung von Entzündung war in dem nämlichen Verhältniß vermindert.

In dem zweyten Versuch beobachtete ich die Entzündung von ihrem Anfang an. Die Floßen und der Schwanz einer Lamprete wurden durch Aussetzen an Luft entzündet. Indem ich die ersteren unter das Microscop brachte, beobachtete ich, daß der Kreislauf matter wurde,

*) Dr. Lubbock und Allen ohne einige Versuche über den Gegenstand gemacht zu haben, und blos von den Phänomenen der Krankheit geleitet, behaupteten um das Jahr 1790, daß die Entzündung von einer Schwäche der Gefäße des Theils herrühre. Einige Winke dieser Meinung sind in Schriften von einem früheren Datum zu finden, aber die obigen Herrn, in den Untersuchungen der med. Gesellschaft zu Edinburg, waren die ersten, welche sie in einer zusammenhängenden Form zum Vorschein gebracht haben, keiner von ihnen, soviel ich weiß, hat etwas über den Gegenstand bekannt gemacht; ich kann daher nicht sagen, wie weit ihre Meinungen in dem Detail mit der Meinigen übereinstimmen.

und die Gefäße sich erweiterten, als die Entzündung sich einstellte. Die Bewegung des Bluts hörte in den meist entzündeten Theilen endlich gänzlich auf. Durch gelindes Reiben, und die Anwendung von destillirten Geistern gelang es mir öfters, die Bewegung des Bluts in den entzündeten Theilen zu beschleunigen. So wie dieses sich ereignete, wurden die Gefäße bläßer, und die Entzündung wurde augenscheinlich vermindert.

Da diese Versuche an einem kaltblütigen Thier gemacht wurden, so wurde das Mesenterium eines Kaninchens für den Gegenstand des nächsten Versuchs gewählt. Das Resultat war immer dasselbe. So bald als die Entzündung anfing, fingen die Gefäße sich zu erweitern an, und die Bewegung des Bluts wurde matt. Diese Veränderungen stellten sich ein, bis in den meist entzündeten Theilen die Gefäße in ihrem ursprünglichen Durchmesser um mehreremal erweitert waren, und die Bewegung des Bluts gänzlich aufhörte. Ich veranlaßte öfters Schwäche der Haargefäße besonderer Theile des Mesenteriums, indem ich sie reitzte, und so sah ich die Entzündung schnell erregt durch die vis a tergo, welche die geschwächten Gefäße ausdehnte.

Aus diesen Versuchen erhellt, daß der Zustand der kleineren Gefäße in einem entzündeten Theil jener der übernatürlichen Ausdehnung und Schwäche sey. Jener der größeren Gefäße kann ohne Hülfe des Microscops bestimmt werden. Bey der Betrachtung einer entzündeten Haut sehen wir leicht ein, daß sie keine ähnliche Ausdehnung erleiden, und das vermehrte Schlagen der Arterien hinlänglich ihre vermehrte Thätigkeit beweise. Bey entzündlichen Leiden des Zahnfleisches und des Kopfs, zum Beyspiel, nimmt man leicht eine bedeutend vermehrte Thätigkeit der maxillar und temporal Arterien mit dem Finger wahr. Es ist jedoch zu bemerken, daß, obgleich die Entzündung, wie es aus den vorgehenden Versuchen deutlich wurde, in den Haargefäßen anfängt,

wenn sie fortdauert, indem der Kreislauf in den kleinsten Gefäßen sehr matt wird, jene, die ihnen unmittelbar in dem Lauf des Kreislaufs vorhergehen, anfangen ausgedehnt, und folglich geschwächt zu werden. So wenn die Lamprete zuerst der Luft ausgesetzt wurde, so nahm die Entzündung der Floßen und des Schwanzes das Ansehen einer leichten Röthe an, wo es schwer war, mit bloßem Aug einige Gefäße zu entdecken; allein nachdem einige Zeit verflossen war, sah man Gefäße von beträchtlicher Größe durch die entzündeten Theile gehen. Es ist klar, daß dieses nicht sehr weit gehen kann, weil, wenn die Arterien, welche den Haargefäßen vorangehen, ihre Kraft verloren haben, der Kreislauf nicht länger in einigem Grad in den letzteren unterstützt wird, und bald Gangren folgt.

Der Unterschied zwischen dem, was man active und passive Entzündung nennt, scheint von dem Grad abzuhangen, in welchem die Arterien, welche den geschwächten Gefäßen die vis a tergo verschaffen, aufgeregt werden.

Kurz die Entzündung scheint in der Schwäche der Haargefäße zu bestehen, welche von einer vermehrten Thätigkeit der größeren Arterien begleitet wird; und sie wird durch Vertheilung geendigt, wenn die Haargefäße so weit aufgeregt, und die größeren Arterien durch die widernatürliche Thätigkeit der letzteren so weit geschwächt sind, daß die Kraft der Haargefäße wieder in gehörigem Verhältniß mit der vis a tergo ist.

Insofern muß ich glauben, daß die Natur der Entzündung hinreichend klar erscheine. Die Bewegung des Bluts wird in den Haargefäßen erlangsamt in Folge der ihnen beygebrachten Schwäche; auf diese Art wird seiner Bewegung ein ungewöhnliches Hinderniß in den Arterien entgegengestellt, welche ihnen im Lauf des Kreislaufs vorangehen, und so zur vermehrten Thätigkeit aufgeregt werden. Jedoch bleiben noch mehrere

Schwierigkeiten übrig, über welche die eben erwähnten Versuche kein Licht verbreiten. Warum erregt ein Mangel von Kraft, von kleinem Umfang in den Haargefäßen eines wichtigen Theils nicht nur allein die größeren Arterien des ergriffenen Theils stark, sondern auch jene des ganzen Systems, während eine ausgedehntere Schwäche der Haargefäße eines äußeren Theils weniger die vermehrte Thätigkeit der größeren Arterien jenes Theils aufregt, und oft gar keine in jenen des Systems im Allgemeinen? Warum geht die Entzündung oft plötzlich von einem Theil zu einem anderen über, da wir keinen Grund sehen, der entweder die Thätigkeit der Haargefäße in dem entzündeten Theil vermehrte, oder jene des nun ergriffenen Theils schwächte? Warum entsteht oft Entzündung in blos sympathisch ergriffenen Theilen, und folglich in Theilen, die von der verletzenden Ursache weit entfernt sind? Warum ist die Entzündung oft eben so geneigt sich auf benachbarte Theile auszubreiten, zwischen welchen und dem zuerst ergriffenen Theil keine direkte Verbindung von Gefäßen Statt findet, wie auf Theile, welche mit jenem Theil im Zusammenhang stehen?

Diese Phänomene sind, wie es deutlich ist, auf die Wirksamkeit des Nervensystems beziehbar, und scheinen zur Genüge durch Versuche erklärt, welche beweisen, daß die Wirkungen sowohl der Reitze als der beruhigenden Mittel, welche durch dieses System wirken, von den Gefäßen empfunden werden, und zwar unabhängig von der Dazwischenkunft einer auf das Herz hervorgebrachten Wirkung *). Auf diese Art kann die Aufreitzung der Nerven des entzündeten Theils die größeren Arterien dieses Theils oder der entfernten Theile, oder des ganzen blutführenden Systems aufreitzen. Sie wird natürlich am meisten geeignet seyn das zu leisten, wo die

*) Versuch 27, 28.

durch die Entzündung erregte Reitzung am größten ist, und folglich in den wichtigeren lebenden Theilen. Es kann nicht überraschend scheinen, daß die Entzündung plötzlich in einem Theil aufhören, und einen anderen befallen sollte, da wir wissen, daß die Nerven fähig sind, die Haargefäße des einen Theils zur gehörigen Thätigkeit zu erregen, und in dem anderen Theil die Kraft jener zu schwächen, welche noch nicht gelitten haben. Auf die nämliche Weise erklären wir die blos sympathisch ergriffenen Theile, welche entzündet werden, und die sich leicht auf die benachbarten Theile erstreckende Entzündung, welche immer in Mitleidenschaft stehen, obgleich keine direkte Verbindung zwischen ihnen weder von Gefäßen noch Nerven vorhanden ist.

Aus der vorhergehenden Ansicht der Entzündung sind die Principien, auf welche ihre Behandlung gegründet ist, leicht zu begreifen. Alle örtlichen Mittel sind berechnet, entweder den Inhalt der krankhaft ausgedehnten Gefäße zu vermindern, oder diese Gefäße zu erregen, ihn wegzustoßen. Die allgemeinen Mittel werden angeordnet nach den Wirkungen, welche von der Krankheit auf die entfernteren Gefäße vermittelst des Nervensystems hervorgebracht werden; wo die Gegenstände dieses Theils der Behandlung darin bestehen: weder die Thätigkeit dieser Gefäße so tief sinken zu lassen, daß sie unfähig wird, einen Grad von Blutumlauf in den geschwächten Gefäßen zu erhalten, noch sie so mächtig werden zu lassen, daß sie die Gefäße durch Anfüllung mit Blut weiter ausdehnt. So, wenn die Symptome der activen Entzündung hoch steigen, vermindern wir die vis a tergo; wenn Gangren droht, vermehren wir sie.

Wenn die Entzündung von großem Umfang ist, oder in einem Theil von großer Wichtigkeit, so scheint das ganze blutführende System in Folge des auf dasselbe vermittelst des Nervensystems gemachten Eindrucks seinen In-

halt mit größerer Kraft als gewöhnlich zu umfassen, offenbar für den Zweck, den Blutumlauf in dem geschwächten Theil zu erhalten. Daher scheint der harte Puls zu kommen, von dessen Grad aus wir allgemein auf den Grad der Entzündung schließen können.

Hunters Beobachtungen in seinem Werk über Entzündung stimmen fast eben so mit der vorhergehenden Ansicht dieser Krankheit überein, wie sie das unbewaffnete Aug, und vorgefaßte Meinungen, welche er in Gemeinschaft mit der übrigen mediciniſchen Welt angenommen hatte, zulassen. „Die Gefäße," bemerkt er, „sowohl Arterien als Venen werden in dem entzün„deten Theil erweitert, und der Theil wird sichtbar ge„fäßreicher, woraus wir vermuthen sollten, daß statt „einer vermehrten Zusammenziehung, vielmehr, wie „es scheinen würde, eine vermehrte Erschlaffung ihrer „Muskelkräfte vorhanden wäre, welche, wie man ver„muthen könnte, gänzlich der Elastizität überlassen wä„ren. Dieses würde sie einfach in einen Zustand von „Lähmung versetzen, aber die Kraft der Muskelzusam„menziehung würde in der Entzündung zu weichen schei„nen; denn sie erweitern sich sicher in der Entzündung „mehr, als die Ausdehnung der elastischen Kraft gestatten „würde; und es muß also vermuthet werden, daß „die elastische Kraft der Arterie in dem nämlichen Ver„hältniß erweitert werden müsse." Auf diese Art würde der Leser vermuthen, daß Hunter seine Beobachtungen zur Unterstützung der Lehre, welche ich zu begründen mich bemüht habe, umständlich angab. Er schritt jedoch mit der Aufrichtigkeit, welche alle seine Meinungen charakterisirt, zu einem Unternehmen, um die vorigen Erscheinungen mit der gewöhnlichen Lehre der Entzündung auszugleichen. „Der Inhalt des Kreislaufs, „welcher durch solche Veranlassungen ausgestoßen wird, „würde, wenn wir ihn in jenem Licht betrachten, uns „noch mehr in jener Meinung bestärken; und wenn wir

„das Ganze von diesem als eine nothwendige Wirkung „der Natur betrachten, so müssen wir es als etwas „mehr als blos eine gewöhnliche Erschlaffung vermu„then; wir müssen es als eine Thätigkeit in den „Theilen voraussetzen, eine Vermehrung des Umfangs „hervorzubringen, um besonderen Zwecken zu entspre„chen, und dieses würde ich die Thätigkeit der Erweite„rung nennen, so wie wir den Uterus zur Zeit der Schwan„gerschaft an Umfang zunehmen sehen, eben so das „os Tincæ zur Zeit des Geburtsgeschäfts, die Folge vor„hergehender Thätigkeiten, und nothwendig zur Voll„ziehung jener, welche folgen müssen *).“ Der Leser wird einsehen, daß alle die Thatsachen, welche durch die vorigen Citationen angeführt wurden, zu Gunsten der Meinung sind, die ich vertheidigt habe, wo die Erklärung allein im Gegensatz mit ihr ist.

Kurz zuvor bemerkt Hunter: „da die Gefäße größer „werden, und der Theil von dem Blut mehr gefärbt „wird, so ist zu vermuthen, daß mehr Blut in dem „Theil vorhanden sey; und da die wahre entzündliche „Farbe scharlachroth ist, oder jene Farbe, welche das „Blut in den Arterien hat, so würde man von da aus „schließen, daß entweder die Arterien vorzüglich erwei„tert würden, oder daß wenigstens, wenn die Venen „gleich erweitert werden, das Blut bey seinem Durch„gang aus den Arterien in die Venen bey dieser Ent„zündung nicht die Umänderung eingehe, welchen Fall „ich für höchst wahrscheinlich halte; und dieses mag „von der Schnelligkeit seines Durchgangs durch jene Ge„fäße herrühren.“ Wie verschieden würden Hunter's Folgerungen gewesen seyn, wenn er, anstatt sich auf das unbewaffnete Aug zu verlassen, die entzündeten Gefäße durch das Microscop betrachtet hätte. Er würde als-

*) Hunter's Treatise on the Blood, Inflammation, and Gunshot Wounds, p. 282.

dann gesehen, wie sich das Blut bewegte, und gefunden haben, daß, anstatt seines beschleunigten Durchgangs durch die entzündeten Gefäße, es gleichförmig in dem Verhältniß zu dem Grad der Entzündung langsamer werde, und daß es in den meist entzündeten Theilen gänzlich still stehe. Ich habe in dem Theil meiner Abhandlung über die Fieber, worauf oben verwiesen wurde, aus mehreren in Betreff der Farbe des Bluts bestimmten Thatsachen dargethan, daß innerhalb gewisser Gränzen die Anhäufung dieser Flüssigkeit in den geschwächten Gefäßen des entzündeten Theils nothwendig das Blut veranlasse, die rothe Farbe zu behalten.

Es ist indessen der Mühe werth die Schwierigkeit zu bemerken, welche Hunter bey dem Unternehmen erfuhr, die Ursache des klopfenden Schmerzens eines entzündeten Theils nach seiner Ansicht der Entzündung zu erklären, welcher augenscheinlich eine nothwendige Folge eines geschwächten und ausgedehnten Zustandes der kleineren und einer vermehrten Thätigkeit der größeren Gefäße ist. — „Dieser Schmerz," bemerkt er, „nimmt „zu, so oft die Arterien erweitert werden, woher es „scheinen könnte, daß die Arterien bey ihrer Systole sich „nicht durch ihre Muskelkraft zusammenziehen, denn „wenn sie es thun würden, so könnten wir einen beträchtlichen Schmerz in jener Thätigkeit vermuthen, „der sich nach der Völle des Pulses zeigen würde. Ob „dieser Schmerz von der Ausdehnung der Arterie durch „die Kraft des Herzens herrühre, oder ob er von der „Thätigkeit der Ausdehnung durch die Kraft der Arterie selbst seinen Ursprung nehme, ist nicht leicht zu „bestimmen; wir wissen, daß kranke Muskeln bey ihrer „Zusammenziehung sehr schmerzen, vielleicht mehr als „wenn sie gedehnt werden *)."

Dr. Parry betrachtet in seinen Elementen der Pa-

*) Seite 287.

thologie und Therapie die Natur der Entzündung, so viel ich weiß, auf eine ihm eigene Weise. Er macht folgende Bemerkungen über die Meinung der Entzündung, welche ich in der eben darauf verwiesenen Abhandlung zu unterstützen mich bemüht hatte. „Auch wird dieser „Schluß nicht umgestoßen werden, wäre es selbst nach „der Meinung von Dr. Wilson erwiesen, daß die Schnel„ligkeit des Bluts in den Gefäßen eines entzündeten „Theils vermindert sey, wenn nicht auch erwiesen wird, „daß die Schnelligkeit in einem größeren Verhältniß „vermindert werde, als die Menge vermehrt sey *).“ —

Nach Dr. Parry's Ansicht über die Natur der Entzündung besteht sie in einer vermehrten Bewegung (Momentum) des Bluts in dem entzündeten Theil. Ich wünschte gern einzeln jeden Schritt der scharfsinnigen, obgleich, wie es mir scheint, täuschenden Reihe von Schlüssen zu betrachten, durch welche er zu jenem Endschluß gelangt ist. Allein da dieses zu einer Untersuchung von beträchtlicher Ausdehnung führen würde, so werde ich mich selbst auf die Feststellung solcher Thatsachen einschränken, welche mit ihr unverträglich zu seyn scheinen **).

Da Dr. Parry annimmt, daß eine größere Menge von Blut in den Gefäßen eines entzündeten Theils als in dem nämlichen Theil, wenn er gesund ist, vorhanden sey, so giebt er zu, daß die Gefäße bey der Entzündung krankhaft ausgedehnt werden, die nothwendige Folgerung davon ist, daß ihre Kraft vermindert sey. Diese Folgerung entschlüpfte Dr. Parry nicht, allein er behauptet in dem 198sten Paragraphen, daß das Blut in den Haargefäßen nicht durch die Kraft dieser Gefäße

---

*) Vol. I. p. 84.

**) Einige von den Bemerkungen, die ich im Begriff zu machen bin, wurden in dem 6ten Band des Medical Repository bekannt gemacht.

bewegt werde, sondern durch den Impuls, den es vom Herzen empfängt.

Es ist nicht schwer, diese Meinung dem Zeugniß von directen Versuchen zu unterwerfen. Wir haben es durch Hülfe des Microscops sowohl bey warm- als kaltblütigen Thieren bestätigt gesehen, daß die Bewegung des Bluts in den kleineren Gefäßen eine geraume Zeit lang nach dem Tod fortwähre, obgleich unmittelbar auf ihn eine Ligatur um die zunächst mit dem Herzen verbundenen Gefäße angelegt wurde *). Dr. Parry schreibt die Fortdauer der Bewegung des Bluts in den Haargefäßen nach gewissen Versuchen von Haller, wo die Aorta unterbunden und vom Herzen getrennt worden war, der contractilen Kraft der größeren Gefäße zu; und er hat in einem Werk, welches seit jenem oben darauf verwiesenen bekannt gemacht wurde **), viele für den Zweck der Bestimmung des Grads dieser Kraft interessanten Versuche angestellt. Daß man ihr hier etwas zuschreiben müsse, kann nach meinem Dafürhalten nicht geläugnet werden; aber daß die Bewegung des Bluts in den Haargefäßen vorzüglich von ihren eignen Kräften abhange, erhellt aus folgenden Thatsachen, welche ich durch wiederholte Versuche bestätigt habe.

* Wenn die Kraft der Haargefäße zerstört wird, so ist die vis a tergo, selbst im lebendigen Thier, wie der Leser in den Versuchen über den Zustand der entzündeten Gefäße, und in jenen, in welchen Auflösungen von Opium und Taback unter die Haut eingespritzt wurden ***), gesehen hat, nicht vermögend das Blut durch sie fortzutreiben. Er hat auch gesehen, daß das Reitzen der geschwächten Gefäße die Schnelligkeit des Bluts in

---

*) Versuch 24, 25, 75, 76.

**) An experimental Inquiry into the Nature, Cause, and Varieties of the arterial Pulse etc.

***) Siehe Seite 106.

ihnen vermehre *). Wenn die Bewegung des Bluts in den kleineren Gefäßen aufzuhören anfängt, wo keine Entzündung vorhanden ist, entweder bey lebendigen oder todten Thieren, so beobachtet man, daß es still steht, fortgeht, daß es im nämlichen Gefäß rückwärts und vorwärts sich bewegt, und daß es in einigen Gefäßen desselben Theils früher als in anderen still steht; Erscheinungen, die, wie es klar ist, nicht von der contractilen Kraft der größeren Arterien entspringen könnten. Außerdem erhellt es aus dem 62sten und 63sten Versuch, daß, wenn die Kraft sowohl des Herzens als der großen Gefäße verschwunden ist, die Bewegung des Bluts in den Haargefäßen dennoch fortwährt. Ich darf nicht erwähnen, wie unverträglich dieses Resultat mit der obigen Meinung von Dr. Parry und anderen Physiologen sey, daß der Kreislauf durch die Kraft des Herzens allein erhalten werde. Ist nicht die Natur des Kreislaufs in der Leber hinreichend, diese Meinung zu widerlegen?

Ich habe dem Leser viele Versuche von verschiedener Art vorgelegt, deren Resultate mit der Meinung dieses Schriftstellers ganz unverträglich zu seyn scheinen, und welche, wären keine andere Versuche über den Gegenstand vorhanden gewesen, beweisen würden, insofern ich einer Beurtheilung fähig bin, daß die Bewegung des Bluts in den Haargefäßen weder von dem ihm durch das Herz gegebenen Antrieb noch von der Contractilität der größeren Gefäße abhange. Ich verweile um so mehr bey dieser Materie, weil das Ansehen des Dr. Parry seinen Meinungen bey vielen Eingang verschafft hat. Kann alle Contractilität der größeren Arterien, deren größerer Theil nach Dr. Parry's Versuchen in der bloßen Eigenschaft der Elastizität besteht, durch Zermalmen des Gehirns oder Rückenmarks zerstört werden? Wir finden

*) Siehe die obigen Versuche über entzündete Gefäße.

in dem 29sten und 30sten Versuch, daß die unmittelbaren Wirkungen der Zermalmung beyder jene des plötzlichen Zerstörens des Kreislaufs in den Haargefäßen sind. In diesen Versuchen, es ist wahr, wurde keine Ligatur um die zunächst mit dem Herzen verbundenen Gefäße angelegt, allein das Resultat konnte nicht vom Verlust der Kraft in jenem Organ entstehen, weil dessen gänzliche Wegnahme entweder in warm- oder kaltblütigen Thieren keine solche Wirkung hervorbrachte. (Versuch 24. 62. 63.) Es ist eine Wirkung ganz analog der, welche aus derselben Ursache im Herzen selbst Statt findet. (Versuch 20. 21.) Wenn auf das Gehirn Taback angewendet wurde, so wurde die Bewegung des Bluts in den Haargefäßen vermindert, und hörte bald auf. (Versuch 26. 27.) Können wir dieses der verminderten Thätigkeit des Herzens zuschreiben? Dessen gänzliche Wegnahme, wie wir eben gesehen haben, bringt keine solche Wirkung hervor. Niemand wird behaupten, daß es dem auf das Gehirn angewandten Taback zugeschrieben werden müsse, der alle Contractilität der größeren Arterien zerstörte. Ist es möglich aus diesen Versuchen eine andere Folgerung zu ziehen, als daß die Haargefäße eine ähnliche Kraft wie die des Herzens besitzen, welche durch Affectionen des Nervensystems auf die nämliche Art Einfluß erleidet *).

Die Bewegung des Bluts in den Haargefäßen nach dem sichtbaren Tod scheint so entfernt von der Elastizität der größern Arterien abzuhangen, daß, insofern ich eines Urtheils fähig bin, man zeigen kann, daß die Leere dieser Arterien nach dem Tod von der fortdaurenden Thätigkeit der ersteren Gefäßreihe herrühre.

Dr. Parry fand, daß der Durchmesser der größeren Arterien nach dem Tod verkleinert war, daß er aber sich wieder, obgleich nicht im nämlichen Umfang, erweite-

*) Siehe den 2ten Theil. Kapitel 12. §. 46.

re. Ich würde geneigt seyn, diese Phänomene auf eine von der von Dr. Parry vorgeschlageuen verschiedene Weise zu erklären, wenn sie sich durchaus in einem merklichen Grad, außer wenn die Arterie dem Einfluß der Luft ausgesetzt wird, wirklich erhielten. Wir müssen, wie ich meine, aus eben angeführten Thatsachen vermuthen, daß die Thätigkeit der Haargefäße sich mit der contractilen Kraft der größeren Arterien zur Verminderung des Inhalts der letzteren vereinige. So lang als dieser Inhalt von hinlänglicher Masse ist, um das Gefäß zu reitzen, so wird es ihn eng umschließen, und so, wenn sein Inhalt vermindert wird, sich außer der Wirkung seiner Elastizität zusammenziehen; allein durch die fortdaurende Thätigkeit der Haargefäße, wenn die Masse dieses Inhalts endlich zu gering wird, um das Gefäß zu reitzen, wird es erschlafft werden, und so durch seine elastische Kraft wieder einen größeren Durchmesser erlangen. Ich hatte bereits Gelegenheit gehabt, einige Bemerkungen über diesen Gegenstand zu machen *), und zu erinnern, wie leicht die Thätigkeit der Haargefäße, wenn jene des Herzens aufgehört hat, den Inhalt der größeren Gefäße vermindern könne, da die Summe der Flächen von den Zweigen der Gefäße immer die der Flächen von den Stämmen übersteigt. Daß die Leere der Arterien nach dem Tod, denn sie werden manchmal ganz leer gefunden, nicht von ihrer contractilen Kraft entspringe, wie Dr. Parry voraussetzt, erhellt selbst aus seinen eigenen sehr genauen Versuchen. Sie belehren uns nicht, daß die Zusammenziehung der Arterien nach dem Tod hinreichend sey, ihre Höhlen zu verwischen, und daß kein geringerer Grad davon, wie es klar ist, ihren Inhalt gänzlich forttreiben könne.

In Absicht einiger anderer Folgerungen, welche Dr. Parry aus seinen Versuchen zieht, glaube ich, daß

*) Siehe II. Theil. Kapitel 10.

er annehmen würde, daß wir in Betreff der gewöhnlichen Thätigkeit der Arterien bey Durchschneidung oder Anstellung anderer Versuche an ihnen getäuscht werden können, wenn sie der Luft ausgesetzt würden, welche einen besonders starken Reitz auf die Theile macht, die nicht gewöhnlich deren Thätigkeit unterworfen sind. Wenn der Unterleib eines warmblütigen Thiers bald nach dem Tod geöffnet wird, obgleich die gewöhnliche Wirkung eine Vermehrung der peristaltischen Bewegung in jenen Theilen der Eingeweide ist, welche der Luft ausgesetzt werden, so verfallen sie manchmal in den Zustand einer permamenten Zusammenziehung, und in diesem Zustand bleiben sie unbeweglich. Kann nicht eine solche andaurende Zusammenziehung, die in so geringem Grad besteht, daß sie der Beobachtung entgeht, die Ursache seyn, daß Dr. Parry keine abwechselnde Zusammenziehung und Erweiterung in den ausgesetzten Arterien wahrgenommen hat? Die Arterien werden oft sehr deutlich im Durchmesser verkleinert, und manchmal in starke theilweise Zusammenziehungen durch das Aussetzen an die Luft versetzt *). Man muß jedoch zugeben, wie ich glaube, daß der Puls vorzüglich **) auf die Art verur-

---

*) Siehe Dr. Parry's 13ten, 24sten und 26sten Versuch, und die Erzählung eines Versuchs von Vershuir in Dr. Fowlers Thesis über Entzündung. Ich habe häufig eine allgemeine Verkleinerung einer Arterie bey ihrem Aussetzen an die Luft beobachtet.

**) Das Wort: vorzüglich, wie es hier gebraucht wird, scheint einer Erklärung zu bedürfen. Alle geben zu, daß die Arterien elastische Röhren seyen, und man wird nicht läugnen, daß die größeren Arterien einer stärkeren ausdehnenden Kraft während der Systole als während der Diastole des Herzens ausgesetzt werden. Es folgt daher nothwendig, daß diese Arterien während der ersteren mehr ausgedehnt werden als während der letzteren, selbst bey der Voraussetzung, daß der vermehrte Reitz der Ausdehnung keine

sacht wird, welche Dr. Parry so gut erklärt hat. Die Schläge der Arterien von Kaninchen in meinen Versuchen beobachtet, waren wahrscheinlich von derselben Natur mit der Bewegung der Arterien, die den Zusammenziehungen des Ventrickels von Dr. Parry beobachtet entsprach. Diese Bewegung der Arterien kann oft am menschlichen Körper wahrgenommen werden, an den Handgelenken, den Schläfen, dem Hals, wenn die Haut unverletzt ist.

Wenn wir mit Aufmerksamkeit die Resultate der verschiedenen Versuche, auf welche ich verwiesen habe, betrachten, scheint es nicht eine nothwendige Folgerung zu seyn, daß das Blut in den Haargefäßen durch die Kraft dieser Gefäße selbst bewegt werde; und daß folglich, wenn sie geschwächt werden, die Bewegung des ganzen Bluts in dem Theil ebenso wie seine Schnelligkeit geringer seyn müsse, als im gesunden Zustande? Die Wahrheit dieser Folgerung erhellt wirklich aus direkten Versuchen; denn aus jenen in der Absicht angestellt, um den Zustand der Gefäße eines entzündeten Theils zu bestimmen, wovon eine Nachricht gegeben wurde, erhellt es deutlich, daß die Schnelligkeit eines jeden Theils des

---

lebendige Thätigkeit in ihnen errege. Ob die vermehrte Ausdehnung in einem solchen Grad vorhanden sey, daß sie in die Sinne falle, ist eine andere Frage. Die Versuche von Dr. Parry beweisen, daß sie, wenn die Arterie blosgelegt wird, für das Aug nicht wahrnehmbar sey. Daß sie für die Berührung empfindlich sey, erhellt, wie ich glaube, aus dem Umstand, daß, wenn der Kreislauf kräftig ist, der Puls dem Druck empfindlich ist, wenn gleich zu gering, um auf den Durchmesser der Arterie Einfluß zu haben. Sie ist für den leichtesten Druck empfindlich. Daß aber die beym Fühlen des Pulses in dem Finger hervorgebrachte Empfindung vorzüglich auf die Art erregt werde, wie Dr. Parry erklärt hat, erhellt aus dessen Wachsthum mit dem Druck, bis der letztere so wird, daß er beynahe die Höhle der Arterie verwischt.

Bluts nicht nur vermindert wurde, (was Dr. Parry zugiebt, daß es der Fall seyn könne, in der Voraussetzung, daß die verminderte Bewegung, die von dieser Ursache entstände, durch die vermehrte Menge von Blut mehr als ersetzt sey,) sondern daß die allgemeine Bewegung des Bluts auch in dem entzündeten Theil vermindert wurde, weil man beobachtete, daß das Blut sich immer langsamer bewegte, bis es in den meist entzündeten Theilen sich zu bewegen gänzlich nachließ. Ehe nun die Bewegung des Bluts in jenen Theilen gänzlich verloren ging, mußte es alle Stufen zwischen der gesunden Bewegung und keiner durchlaufen, während welchen der Theil die Phänomene der Entzündung darstellte.

In der Einleitung, auf welche oben verwiesen wurde, habe ich umständlich angegeben, daß die dort gegebene Ansicht der Entzündung durch die verschiedenen Erscheinungen jener Krankheit unterstützt werde.

Wir können, wie ich glaube, aus dem Gesagten leicht die Stufen begreifen, durch welche die Entzündung sich in Zertheilung und Brand endigt. In dem einen Fall werden die geschwächten Haargefäße durch die vermehrte Thätigkeit der größeren Arterien zur gehörigen Thätigkeit aufgeregt, in dem andern, da der vermehrte Reitz ermangelt, diese Wirkung hervorzubringen, verlieren die Haargefäße gänzlich ihre Kraft, und der Theil wird den Gesetzen der todten Materie übergeben. Der Prozeß der Eiterung ist verwickelter, und zwischen den Folgerungen aus den Versuchen, welche in Absicht des Zustandes der Gefäße in einem entzündeten Theil angeführt wurden, und zwischen jenen, welche durch die Versuche von Sir Everard Home über die Bildung des Eiters in seiner schätzbaren Abhandlung über diese Flüssigkeit erwähnt, erhalten wurden*), ist eine große Kluft vorhanden, welche

---

*) A Treatise on the properties of Pus by Everard Home, Esq. 4to. London 1788.

durch künftige Beobachtungen ausgefüllt werden muß. Es erhellt aus dem Gesagten, verglichen mit den Versuchen von Home, daß, wenn die Haargefäße eines Theils eine gewisse Zeit lang in einem Zustand von Schwäche und Ausdehnung verbleiben, er oft anfange eine Flüssigkeit abzusondern, welche Eiter wird; denn Home hat gezeigt, daß diese Flüssigkeit im Anfang abgesondert, nicht die eiterförmige Gestalt habe, sondern sie erlange, wenn sie auf der entzündeten Oberfläche verweile, und daß sie diese eiterförmige Gestalt nicht weniger schnell erlange, wenn sie in einem farblosen Zustand von jener Oberfläche weggenommen wird, vorausgesetzt, daß ihre eigene Temperatur erhalten, nnd sie gleichfalls dem Einfluß der Luft ausgesetzt werde, welche die Umänderung befördert. Er hat in der obigen Bekanntmachung großes Licht über die Pathologie einiger von den wichtigsten inneren Krankheiten verbreitet, da er zeigte, wie schnell Eiter durch absondernde Oberflächen unabhängig von einer Zerreissung der Substanz gebildet werde. Er fand ihn in der kurzen Zeit von fünf Stunden durch Ursachen von Reitzung auf solche Oberflächen angebracht, vollkommen gebildet. Ob diese Flüssigkeit aus dem Inhalt der ursprünglichen Gefäße abgesondert werde, oder wie Hunter vermuthet, von einer neuen Reihe von Gefäßen, die sich im kranken Theil bildeten, können wir nicht sagen. Wir sind auch unbekannt mit der Natur des Prozesses, durch welchen die kranken Theile bey der Bildung von Abscessen entfernt werden. Wir wissen nicht, ob es durch eine vermehrte Thätigkeit der absorbirenden Gefäße des Theils geschehe, oder durch die Thätigkeit der zu dem Zweck gebildeten Gefäße. Wir können nicht vermuthen, daß die kranken Theile durch die Thätigkeit des Eiters mit seiner eigenen Natur verschmolzen und assimilirt werden, eine zu einer Zeit vorherrschende Meinung, bis wir fanden, daß diese Flüssigkeit mit allen ihren Eigenschaften durch entzündete Oberflächen gebildet werden könne, ohne daß

ein Substanzverlust Statt fände, und es erhellt aus den Versuchen von Home mehr direkt, daß der Eiter keine Eigenschaft die festen Körper anzugreifen besitze. Diese Stellen öffnen ein fruchtreiches und wichtiges Feld zu Untersuchungen. Durch anhaltende Beobachtung, durch die Hülfe von Gläsern ist es nicht unwahrscheinlich bey dem gegenwärtig verbesserten Zustand der Chemie, daß der ganze Prozeß der Eiterung enthüllt werden könnte.

Wenn die größeren Gefäße eines Theils ohne vorgängige Ausdehnung der Haargefäße geschwächt und folglich ausgedehnt werden, so ist die Krankheit, welche man Anhäufung oder theilweise Vollblütigkeit nennen kann, von einer von der Entzündung ganz verschiedenen Natur. In diesem Fall findet eine geringe oder keine Ausdehnung der Haargefäße Statt, wie aus dem erhellt, daß sie blaß oder nur leicht mit rothem Blut angefüllt sind. Da die vis a tergo wegen dem geschwächten Zustand der größern Gefäße zu schwach ist, sie bedeutend auszudehnen, so behalten sie mehr oder weniger vollkommen ihre Kraft, und erhalten den Kreilauf, so lang als die größern Gefäße einigen Ersatz von Blut verschaffen können. Wir haben schon gesehen, daß sie die Bewegung des Bluts sowohl bey warm- als kaltblütigen Thieren erhalten können, nachdem die Wirkung der Kräfte der größeren Gefäße lang aufgehört hat. Dieses scheint der Zustand der Gefäße des Gehirns im Blutschlagfluß zu seyn, während bey der Gehirnentzündung die größeren Gefäße im Vergleich wenig ausgedehnt sind, wo die Ausdehnung vorzüglich in den Haargefäßen besteht. Dieser Unterschied wird durch die Zergliederung augenscheinlich. Bey der letztern Krankheit, wenn sie sich deutlich entwickelt hat, beobachtet man eine allgemeine Röthe in den Theilen des ergriffenen Gehirns; während bey der ersteren eine widernatürliche Ausdehnung der größeren Gefäße sichtbar ist, da das Gehirn oft selbst beynah oder gänzlich die natürliche Farbe hat. Es ist eine Beobachtung der Schrift-

steller über Gehirnentzündung, daß sie, wenn zum Delirium in dieser Krankheit Schlafsucht hinzukommt, fast immer tödlich werde. Der Grund davon erhellt aus dem Gesagten. Wenn die größeren Gefäße, während die Haargefäße geschwächt sind, auch in einem beträchtlichen Grad ihre Kraft verlieren, so muß der Kreislauf in den ersteren gänzlich aufhören.

Wir beobachten immer in andern Theilen eben sowohl wie in dem Gehirn, daß die Ausdehnung der Haargefäße mit acuten Symptomen, großen Schmerzen und Fieber begleitet ist, während jene der größeren Gefäße insgemein mit wenig von beyden begleitet ist, welche durch einen Mangel in der Function des ergriffenen Theils ausgezeichnet ist. Die Ursache dieses Unterschieds erhellt aus jenen Versuchen, welche zeigen, daß das blutführende und Nervensystem in ihren äußersten Theilen auf eine Art mit einander übereinstimmen, wie sie es auf keine andere zu thun pflegen*); was, wie wir Grund zu glauben haben, von den Haargefäßen, die dem Nerven-Einfluß die Flüssigkeiten verschaffen, auf welche er bey der Function der Absonderung wirkt, entsteht, deren Mangel nothwendig einen Grad von Störung in dem Nervensystem veranlassen muß, was nicht von Ursachen, welche vorzüglich die größeren Gefäße ergreifen, entstehen kann; denn obgleich diese Gefäße geschwächt seyn können, wenn nur der Kreislauf in ihnen nicht gänzlich aufhört, in welchem Fall der Tod des Theils bald nachfolgt, so sind die Haargefäße, wie es aus dem Gesagten erhellt, immer noch fähig, einen gewissen Ersatz von Flüssigkeiten der absondernden Kraft zu verschaffen.

Es wurde schon lang von Aerzten beobachtet, daß die Entzündung desselben Organs manchmal acute Schmerzen und einen großen Grad von Fieber errege, und in

---

*) Versuch 44, 45.

anderen Fällen im Vergleich wenig von diesen Symptomen, die sich vorzüglich durch die Verletzung der Function, welche sie veranlaßt, auszeichnet. So wurde die Entzündung des Gehirns in zwey Arten abgetheilt, in Phrenitis und Phrenismus; die letztere unterscheidet sich in keiner wesentlichen Rücksicht vom Blutschlagfluß; jene der Lungen in Pleuresie und Peripneumonie ꝛc. Der Unterschied von Symptomen in solchen Fällen wurde durch die Voraussetzung erklärt, daß in acuten Fällen die Haut ergriffen sey, und in jenen weniger acuten das Parenchyma. Zahlreiche Zergliederungen haben jetzt die Falschheit dieser Erklärung bewiesen. Das Parenchyma wurde oft in sehr acuten Fällen allein ergriffen gefunden, und die Häute in den wenigst acuten.*) Ich glaube, daß es sich oft

---

*) Wenn der Leser sich in dem 20. Brief von Morgagni de sedibus et causis morborum berathen will, besonders im 9. 33. 35. 39. 41. 43. 47. 49. und 62. Abschnitt, und in einigen Stellen seines 21ten Briefs, so wird er finden, daß die der Pleuresie als eigen betrachteten Symptome, häufig die parenchymatöse Entzündung der Lungen begleitet haben, und zwar wenn die Pleura durchaus nicht ergriffen war. Wenn wir die Leichen derjenigen untersuchen, welche an Lungenentzündung sterben, (sagt Schroeder, Opusc. Med.), so werden sie manchmal allein entzündet gefunden, obgleich die Symptome der Pleuresie sich deutlich auszeichneten. Petrus Servius öffnete zu Rom dreyhundert Menschen, welche mit den Symptomen der Pleuresie starben, in welchen die Lungen bedeutend entzündet waren, die Pleura wenig oder gar nicht. Tissot kamen ähnliche Fälle vor; und Diemerbröch sagt, daß in zwey oder drey Fällen, in welchen kein acuter Schmerz vorhanden war, nnd wo folglich nach der gemeinen Meinung das Parenchyma der Lungen hätte allein ergriffen gefunden werden sollen, die Pleura gleichfalls an der Krankheit Antheil nahm. Burserius bemerkt, daß es an Zergliederungen nicht fehle, welche beweisen, daß Entzündung der Pleura ohne einen Schmerz vorhanden war. Sydenham

zeigen werde, daß in den ersteren die Haargefäße, in den letzteren die größeren Gefäße der vorzügliche Sitz der Krankheit sind. Ich beobachtete, daß dieses nicht immer der Fall zu seyn pflege; denn die Haargefäße erleiden manchmal mit geringen oder keinen Schmerzen Ausdehnung, vorzüglich, wo die Fortschritte der Krankheit langsam sind. Im Allgemeinen ist jedoch, so wie die Ausdehnung auf die größeren Gefäße beschränkt ist, weniger Fieber und Schmerz vorhanden, und wenn sie allein ergriffen sind, so ist wenig oder nichts von beyden da. Alle örtlichen Krankheiten, die Fieber erzeugen, scheinen in Schwäche der Haargefäße des ergriffenen Theils zu bestehen. Dr. Cullen ordnet sie alle unter drey Kapitel: Entzündung, Blutung, Profluvium. Wenn wir die Symptome der zwey letzten untersuchen, so werden wir finden, daß, ausgenommen diese Krankheiten seyen

---

scheint so weit zu gehen, daß er glaubte, das Parenchyma der Lungen seye sehr häufig der Sitz der Pleuresie. Und Juncker in seinem Conspectus Pathologiæ bemerkt, daß Pleuresie oft in Peripneumonie übergehe, woraus wir abnehmen können, daß das Parenchyma entzündet gefunden wurde, wo die Symptome die der Pleuresie waren; denn das Vorurtheil zu Gunsten dieser Eintheilung der Pneumonie war so groß, daß, wenn man fand, daß die Erscheinungen bey der Zergliederung nicht mit ihr übereinstimmten, man vermuthete, daß eine Krankheitsform in die andere übergegangen wäre, eine Meinung, welche selbst Haller sanktionirt zu haben scheint. Jedoch finden wir bey einigen der ältesten Schriftsteller richtigere Beobachtungen. Hippocrates spricht von der Pleuresie und Peripneumonie als von Leiden beynah wo nicht gänzlich derselben Theile; und Galen bemerkt, daß der Schmerz in der Peripneumonie machmal acut sey. Viele Beobachtungen könnten von Schriftstellern gleichen Ansehens dem nämlichen Resultat beygefügt werden, sowohl in Rücksicht der Krankheit, von der wir sprachen, als der entzündlichen Leiden anderer Organe.

von einer blos passiven Natur, von äußerer Gewaltthätigkeit oder äußerster Erschlaffung entspringend, in welchen Fällen sie kein Fieber erregen, ihre Symptome jene der Entzündung sind, erleichtert durch Entleerungen, in dem einen Fall durch die Wirkung der Zerreissung der Gefäße, in dem andern offenbar durch Ausdehnung ihrer äußersten Enden; und es ist besonders zu bemerken, daß, so wie die Symptome der Entzündung vorherrschen, jene des Fiebers folgen. Es scheint demnach aus direkten Versuchen ein Gesetz der thierischen Oeconomie zu seyn, daß Schwäche und darauffolgende Ausdehnung der Haargefäße und diese allein von allen örtlichen Affectionen auf das Nervensystem eine solche Aufreitzung anbringt, welche die größeren Gefäße des Theils, und wenn sie von großem Umfang oder in edlen Theilen Statt findet, das ganze blutführende System zu einer widernatürlichen Thätigkeit aufreitzt.

Werfen diese Beobachtungen über die Natur der eigentlich sogenannten Fieber einiges Licht? In dieser Krankheit finden wir eine allgemeine Schwäche der Haargefäße, begleitet von einer vermehrten Thätigkeit des Herzens und der größeren Gefäße, deren Symptome sich vermindern, sobald die Haargefäße zur gehörigen Vollziehung ihrer Functionen erregt werden. Bey einem solchen Zustand des blutführenden Systems ist es klar, daß die schwächenden theilweis wirkenden Ursachen schnell die Schwäche der von ihnen ergriffenen Haargefäße vermehren werden, und, so wie aus dem Gesagten erhellt, Entzündung erregen, welche entweder ihren gewöhnlichen Verlauf nehmen, oder durch Blutung oder Ergießung erleichtert werden wird. Können wir nicht auf diese Art die Häufigkeit dieser Affektionen im Fieber erklären? In dieser Krankheit ist die Entzündung besonders geeignet, sich im Gehirn auszubilden, weil, wenn das Blut von da durch häutige Canäle zurückgekehrt ist, welche keinen Antheil an der vermehrten Aufreitzung der Central-

Theile des blutführenden Systems nehmen können *), diese Aufreitzung eine Anhäufung von Blut da nothwendig zu veranlassen strebt. Entzündung ist auch geneigt beym Fieber in jenen Theilen vorzukommen, wo die Gefäße sehr zahlreich und zart sind, und wo sie jeder Art von Verletzung ausgesetzt sind, das ist, wo sie sehr geneigt sind, geschwächt zu werden.

Nach dieser Ansicht des Gegenstandes muß das Fieber als ein Zustand der allgemeinen Entzündung betrachtet werden, wo die der Entzündung eigenthümlichen Symptome in keinem bedeutenden Grad erscheinen, blos weil die vermehrte vis a tergo, welche im Verhältniß zu der Zahl der geschwächten Gefäße, und folglich zu dem dadurch entgegengesetzten Widerstand viel geringer ist, als in der Entzündung, wo die Gefäße blos eines Theils geschwächt werden, sie nicht bedeutend ausdehnen, und folglich die mehr hervorstechenden Symptome der Entzündung nicht erregen kann, wenn sie nicht besonders in einem Theil geschwächt werden: allein dasselbe erregt oft alle diese Symptome in einem geringeren Grad, vermehrte Hitze, Röthe und Völle der verschiedenen Oberflächen. Man kann auch bemerken, daß, so wie diese Symptome erscheinen, der Puls wie bey der Entzündung hart werde, und die Entzündungshaut sich selbst am Blut zeige. Sind nicht alle übrigen Symptome des Fiebers auf gleiche Weise die Folgen dieses Zustandes des Kreislaufs, wo die Symptome der Aufreitzug von

---

*) Der letzte Grund dieser Structur scheint zu seyn, um bey verschiedenen Veranlassungen eine größere temporäre Kraft zu ersetzen, wo die Schnelligkeit des Kreislaufs vermehrt wird, besonders wo große Anstrengungen gemacht werden, und folglich große Aufreitzung in den Muskeln der willkührlichen Bewegung erfordert wird; da alle Organe innerhalb gewisser Gränzen mehr oder weniger kräftig sind, nach der Menge von Blut, die in ihnen circulirt.

der allgemeinen Anstrengung des blutführenden Systems die Haargefäße aufzureitzen entspringen; jene der Schwäche von dem Zustand der letzteren Gefäße, und den Folgen der unwirksamen oder nur theilweis günstigen Anstrengungen ihre gehörige Thätigkeit wieder herzustellen? Aus dem Gesagten erhellt, daß das Nervensystem auf gleiche Weise mit dem blutführenden bey diesen Anstrengungen befangen sey!

In dem, was man die örtliche Behandlung des Fiebers nennen kann, finden wir, daß Ursachen, welche die Haargefäße eines beträchtlichen Theils erregen, mit dem andere sympathisch verbunden sind, die schnelle Anwendung von Kälte auf die Oberfläche, die Wirkung der abführenden Mittel auf den Nahrungscanal diese Krankheit zu erleichtern trachten.

In Absicht auf die allgemeine Behaudlung, wo die gesammten Haargefäße geschwächt sind, und die vermehrte vis a tergo folglich ein geringeres Verhältniß zu der widerstehenden Kraft hat, als bey der Entzündung, erfordert sie eine geringere Bezwingung; aber da sie gerade hier geneigt ist, die zur Aufreitzung der Haargefäße sehr günstigen Gränzen zu überschreiten, so muß sie allgemein bezwungen werden; und so wie wir sie bezwingen, finden wir ähnlich dem, was sich bey einem entzündeten Theil ereignet, daß Röthe, Hitze und Völle der verschiedenen Oberflächen erleichtert werden. Es ist jedoch gleichfalls nothwendig sowohl beym Fieber, als der Entzündung Sorge zu tragen, daß wir die vis a tergo nicht so weit bezwingen, daß sie nicht länger einen Grad von Kreislauf in den geschwächten Haargefäßen unterhalten kann, in welchem Fall wir im einfachen Fieber einen allgemeinen Sphacelus haben würden, wie wir bey der Entzündung einen örtlichen Sphacelus haben, wäre es möglich, daß jede der Lebensfunctionen fortbestehen könnte, wenn alle Haargefäße ihre Kraft verloren hätten.

In den äußersten Fällen von Typhus sehen wir einen diesem sich nähernden Zustand.

Wenn die vorhergehenden Betrachtungen richtig sind, so ist die Behandlung des Fiebers auf dieselben Principien gegründet, wie jene der Entzündung, wo der einzige Unterschied darinn besteht, daß die örtlichen Mittel in dem Verhältniß mehr ausgedehnt angewendet werden, als das örtliche Leiden mehr ausgedehnt ist, und weil die widerstehende Kraft im Fieber größer ist, als bey der Entzündung, so sind in dem frühen Stadium dieser Krankheit weniger kräftige Mittel die vis a tergo zu bezwingen geeignet, und in dem letzten Stadium sind die Mittel erforderlich, welche sie mehr unterstützen.

Die Aufmerksamkeit des Knight, dessen Entdeckungen in der vegetabilischen Welt ihn unter die erste Reihe der Philosophen gestellt haben, wurde besonders durch die galvanischen Versuche, die dem Leser vorgelegt wurden, angezogen; und die große Analogie, welche zwischen dem thierischen und vegetabilischen Leben besteht, hat ihn bewogen, mehr über ihre Resultate nachzudenken. Er hat mich mit vielen scharfsinnigen Ideen, vorzüglich in Bezug auf das vegetabilische Leben unterstützt, welche dem Zeugniß von Versuchen werden unterworfen werden. Eine in Bezug des vor uns liegenden Gegenstands kann ich zu erwähnen nicht unterlassen, wiewohl ich noch keine Gelegenheit gehabt hatte, zu Versuchen sie zu benutzen. Ich meine die Anwendung des Galvanismus in den schlimmsten Fällen von Typhus, in welchen ein allgemeiner Mangel der absondernden Kraft vorhanden ist, und die Schwäche des Nervensystems einen so hervorstechenden Zug bildet. Er kann gewiß mit Sicherheit und wahrscheinlich mit Vortheil in dieser Krankheit angewendet werden. Der Umstand, der mir ihn zweifelhaft zu machen scheint, in wie weit er im Typhus nützlich seyn könne, ist, daß hier der gehörige Ersatz der Flüssigkeiten eben sowohl als des Nerveneinflusses fehlt. Bey der

Wiederherstellung der ersteren kann der Galvanismus keine von jener anderer Reitze verschiedene Wirkung haben. Ich halte für die beste Art ihn mit vielen Drähten anzuwenden, welche von einem End der Säule an verschiedene Theile des Kopfs und Rückgrats angebracht werden, und von dem anderen End auf solche Theile von der Oberfläche aus, welche den Einfluß durch den Körper so viel wie möglich in der Richtung der Nerven hinleiten. Viele Beobachtungen, welche ich bey der Anwendung des Galvanismus im Asthma machen werde, und welche durch wiederholte Versuche bestätigt wurden, werden wahrscheinlich in diesem und in anderen Fällen, in denen er angewandt werden kann, ihre Anwendung finden.

Nachdem wir flüchtig die Natur der Krankheiten betrachtet haben, die von krankhafter Ausdehnung und folgendem Mangel des Kreislaufs in den Haargefäßen und größeren Gefäßen des Gehirns entspringen, so wollen wir jetzt die Wirkungen eines gestörten Zustands dieses Organs selbst betrachten, und in wie fern die dem Leser vorgelegten Versuche über die von dieser Ursache entspringenden Symptome Licht verbreiten.

Drittes Kapitel.

Ueber den Nervenschlagfluß.

Eine Diagnose zwischen dem Blut- und Nervenschlagfluß, und die richtige Behandlung des letzteren gehören immer noch unter die Wünsche der Arzneykunde. Die Gegenstände der folgenden Betrachtungen sind: die unterscheidenden Symptome des Nervenschlagflusses, in so

fern ich im Stand bin, mit Hülfe der dem Leser vorgelegten Versuche zu erforschen, die Umstände zu bestimmen, welche die Diagnose zwischen dieser Krankheit und dem Blutschlagfluß so schwer machen, eine Schwierigkeit, welche um so mehr zu beklagen ist, da es kein Beyspiel giebt, in welchem die Diognose nothwendiger ist, weil diese Krankheiten oft schnell tödlich werden, und eine sehr verschiedene Behandlung erfordern; und zuletzt die Principien anzugeben, auf welche die Behandlung des Nervenschlagflusses gegründet zu seyn scheint.

Bey der Betrachtung der ersteren Theile des Gegenstands werde ich zuerst angeben, was aus den Principien hervorgeht, welche durch die in der vorhergehenden Untersuchung erwähnten Versuche bestätigt zu seyn scheinen, daß sie die nothwendigen Folgen einer großen Verletzung des Gehirns seyen, und alsdann werde ich diese Folgen mit den Symptomen vergleichen, welche wirklich die krankhaften Zustände dieses Organs im menschlichen Körper begleiten.

Wie es, insofernich eines Urtheils fähig bin, aus dem Gesagten erhellt, daß die Hauptzüge des Blutschlagflusses von der Thatsache abhangen, daß die Kraft des Herzens und der Blutgefäße vom Nervensystem unabhängig ist, in Folge dessen die Kraft des Gehirns durch einen Druck überwältigt werden kann, ohne direkt die Kräfte des Kreislaufs zu afficiren *); so, glaube ich, wird aus dem hervorgehen, was ich zu sagen im Begriff bin, daß die Hauptzüge des Nervenschlagflusses von der Thatsache abhangen, daß die Kraft des Herzens und der Blutgefäße, obgleich unabhängig vom Nervensystem, durch dieses System sogar bey seiner gänzlichen Zerstörung Einfluß erleiden könne **).

---

*) Versuch 18.

**) Vergleiche die im ersten Kapitel des zweyten Theils erwähnten Versuche, nebst den Versuchen 19. 20. 21. 22. 26. 27. 29. 30.

Wir wollen die Folgen eines auf das Nervensystem gemachten Drucks als einen solchen betrachten, der die Kraft des Herzens und der Blutgefäße bedeutend vermindert. Wir haben gesehen, daß Agentien, welche auf das Gehirn und Rückenmark wirken, die Thätigkeit des Herzens und der Blutgefäße vermehren, wenn sie nur keine beruhigende Eigenschaft besitzen, oder im Uebermaß angewender werden, das ist, in einem solchen Grad, daß sie plötzlich den Mechanismus des Gehirns und Rückenmarks verletzen, alsdann schwächen sie die Kräfte des Kreislaufs direkt *). Wenn der Mechanismus des Gehirns plotzlich zerstört wird, dann folgt der augenblickliche Tod aller Functionen **). Die angebrachte Ursache ist jedoch selten hinreichend, diese Wirkung hervorzubringen. Sie schwächt meistens ohne die verschiedenen Functionen zu zerstören; die Sensibilität wird geschwächt, das Herz schlägt häufiger und schwächer, und meistentheils unregelmäßig; und das System des Kreislaufs erleidet einen ähnlichen Kraftverlust in jedem Theil des Körpers. Die Schließmuskeln des Afters und der Blase hören nicht blos auf durch eine willkührliche Anstrengung erregt zu werden, wie im Blutschlagfluß, sondern die Kraft, von welcher der Grad der ihren Zustand der Ruh ausmachenden Zusammenziehung abhängt, ist mehr oder weniger geschwächt. Auf diesen Zustand folgt einige Besserung in den Symptomen, das Herz und die Blutgefäße erholen sich einigermaßen wieder von dem erlittenen Unfall ***). Das erstere fängt mit geringerer Schnelligkeit, mit mehr Kraft und Regelmäßigkeit zu schlagen, und die letzteren mit größerer Schnelligkeit, und in einem

---

*) Siehe die im zweyten Kapitel des zweyten Theils erwähnten Versuche.

**) Versuch 20. 21.

***) Versuch 19. 29.

gleichförmigeren Strom das Blut zuzuführen, an *). So wie diese Veränderung sich einstellt, so bessern sich, wie ich sehr oft bey Kaninchen beobachtet habe, die verschiedenen Functionen, wodurch das Thier wieder einen höheren Grad von Sensibilität erlangt. Wenn die schädliche Ursache im Vergleich gering war, so fahren die Symptome sich zu bessern fort, wenn sie groß war, so fängt das Herz bald wieder an matter zu schlagen, und damit hören nach und nach alle Functionen auf. Wenn die dem Nervensystem beygebrachte Verletzung von einer solchen Beschaffenheit ist, daß sie die Gefäße des verletzten Theils besonders schwächt, so müssen während jener Zwischenzeit, in welcher die Kraft des Kreislaufs einigermaßen wieder hergestellt wird, die Gefäße dieses Theils der vis a tergo nachgeben, und so gesellen sich die Symptome der Entzündung jenen bey, die von der ursprünglichen Verletzung entstanden.

Daß dieses die Folgen einer solchen Verletzung des Gehirns und Rückenmarks seyen, welche materiell ihren Mechanismus stört, erhellt aus dem Resultat, welches in der vorhergehenden Untersuchung umständlich angegeben wurde. Der Leser wird einsehen, daß, wenn die vorhergehende Ansicht des Gegenstands richtig ist, der Nervenschlag eine weit verwickeltere Krankheit als der Blutschlag sey. In dem letzteren sind die Kräfte des Nervensystems geschwächt, allein jene des Blutgefäßsystems sind im Anfang der Krankheit unverletzt, und werden blos durch den Mangel der Functionen der Respiration und Absonderung ergriffen. Im Nervenschlag leiden nicht blos die Kräfte des Kreislaufs direkt von der dem Nervensystem beygebrachten Verletzung, welche auf diese Art eine Vereinigung von kranken Zuständen beyder Systeme erzeugt, sondern die Schwäche des Herzens und der Blutgefäße hat eine secundäre Wirkung auf das

*) Versuch 19. 29.

Nervensystem. Die Thätigkeit des Gehirns und Rückenmarks hört wegen unvollkommenem Kreislauf auf, und es gesellt sich überdieß ein Zustand dieser Organe ähnlich dem, der sich bey der Syncope einstellt, zu jenem durch die Ursache der Krankheit erzeugten.

Es ist daher nicht auffallend, daß diese Art von Schlagfluß manchmal augenblicklich tödlich wird; was der Blutschlag, der die Kräfte des Kreislaufs blos durch Mangel anderer Functionen angreift, nicht leisten kann, ausser er sey in einem solchen Grad vorhanden, daß er eine augenblickliche und gänzliche Unempfindlichkeit hervorbringe, welches sich jedoch selten ereignet.

Auch sind die Principien der Behandlung in dem ersteren Fall weit mehr verwickelt. Beym Blutschlag haben wir nur einen Gegenstand im Auge, das Gehirn vom Druck zu befreyen. Beym Nervenschlag ist es, während wir uns bemühen, den Wirkungen der schädlichen Ursache auf das Gehirn entgegen zu wirken, nothwendig, den Kreislauf zu unterstützen; dessen Mangel in einem gewissen Grad sogleich tödlich werden muß. Dieses muß jedoch auf eine solche Art geschehen, welche am wenigsten eine krankhafte Ausdehnung der Gefäße des Kopfs veranlaßt, welcher die Ursache der Krankheit sie oft unterwirft; und welche entweder den Blutschlag oder Gehirnentzündung erzeugt, je nachdem die Ausdehnung in den größeren oder kleineren Gefäßen Statt findet. Aus dieser Ansicht des Gegenstands können wir leicht abnehmen, warum die Entziehung von Blut im Nervenschlag oft tödlich wird, und dennoch viel Reitz nicht ertragen werden kann.

Die einfachsten Fälle von Nervenschlag, und jene, welche sich fast am meisten dem Zustand der Thiere in den obigen Versuchen nähern, sind Fälle von mechanischer Verletzung des Gehirns. Wenn ein Schlag auf den Kopf den Schädel zerbricht, und einen Theil des Knochens veranlaßt auf das Gehirn zu drücken, ohne

diesem Organ einen weiteren Schaden zu thun, so gleicht der Fall seiner Natur nach dem Blutschlag. Wenn die drückende Kraft entfernt wird, so verschwinden die apoplectischen Symptome; wenn aber der Schlag hervorbrachte, was die Wundärzte Erschütterung des Gehirns nennen, so ist der Fall blos ein leichterer Grad von dem Zustand, in welchem die Kaninchen und Frösche nach der Zermalmung des Gehirns gefunden wurden.

Kein Schriftsteller hat vielleicht die Symptome der Gehirnerschütterung mit größerer Pünktlichkeit angegeben, als Abernethy in dem dritten Theil seiner chirurgischen und physiologischen Versuche. Man kann nicht umhin zu bemerken, wie genau seine Aufzählung von diesen Symptomen mit den Resultaten der dem Leser vorgelegten Versuche übereinstimmt. Er bemerkt: „die „ganze Reihe von Symptomen, welche eine Gehirnerschütterung begleiten, kann, wie ich glaube, füglich in „drey Stadien eingetheilt werden. Das erste ist jener „Zustand von Unempfindlichkeit und Störung der körperlichen Kräfte, welche unmittelbar auf den Vorfall „folgen. Während es andauert, fühlt der Kranke kaum „eine ihm beygebrachte Verletzung; sein Athmen ist beschwerlich, doch im allgemeinen ohne Röcheln, sein „Puls aussetzend, und seine Extremitäten kalt. Ein „solcher Zustand aber kann nicht lang andauern; er „verschwindet nach und nach, und ein anderer folgt auf „ihn, den ich als das zweyte Stadium der Erschütterung „betrachte. In diesem wird der Puls und die Respiration besser, und sie sind, obgleich nicht regelmäßig vollzogen, im Stande, das Leben zu erhalten, und über „die äußersten Theile des Körpers Wärme zu verbreiten. „Die Empfindung des Kranken ist nun in so weit wieder hergestellt, daß er fühlt, wenn seine Haut gereitzt „wird; allein er liegt betäubt und für geringe äußere „Eindrücke unaufmerksam da. Wie sich die Wirkungen „der Erschütterung vermindern, so wird er fähig auf an

„ihn mit lauter Stimme gemachte Fragen zu antworten, vor-
„züglich wenn sie sich auf sein Hauptleiden, wie Schmerzen im
„Kopf ꝛc. beziehen; übrigens antwortet er unzusammenhän-
„gend, und als wenn seine Aufmerksamkeit anderswo beschäf-
„tigt wäre. So lang die Betäubung zurückbleibt, scheint
„die Entzündung des Gehirns mäßig zu seyn, so wie sich
„aber die erstere legt, so ermangelt die letztere selten zu
„steigen; und dieses macht das dritte Stadium aus,
„welches in der Reihe der von Erschütterung ausgehen-
„den Wirkungen das wichtigste ist. Diese verschiedenen
„Stadien wechseln beträchtlich in ihrem Grad und Dauer,
„aber man wird in jedem Beyspiel, wo das Gehirn ge-
„waltsam erschüttert wurde, finden, daß von jedem sich
„mehr oder weniger einstellt.“ Seite 59. 60. In der
67ten Seite bemerkt Abernethy: „Es wurde bisher als
„ein wünschenswerther Gegenstand betrachtet, einige
„Kennzeichen anzugeben, durch welche wir zwischen Druck
„und Erschütterung des Gehirns unterscheiden könnten;
„allein ich glaube, daß noch keine solche Merkmaale dem
„Publikum mitgetheilt worden sind. Ich glaube jedoch, daß
„diese Krankheiten unterschieden werden können. Soweit
„meine Beobachtung geht, ist die Unempfindlichkeit bey der
„Erschütterung viel geringer, besonders nach Verfluß einiger
„Zeit. Kranke in diesem Fall, obgleich sie sich, die Fragen zu
„beantworten, zu weigern scheinen, beklagen sich den-
„noch sehr, wenn ihre Köpfe bewegt werden, und in
„jenen Beyspielen, wo es für nöthig erachtet wurde,
„den Knochen zu besichtigen, habe ich insgemein gefun-
„den, daß sie sich während der Operation sehr beklagten.
„Die Pupillen sind auch gewöhnlich mehr verengert, als
„beym Druck des Gehirns, die Muskeln der Glieder
„behalten ihren natürlichen Zustand bey, und die Re-
„spiration wird mit wenig oder keinem Röcheln bewerk-
„stelligt, obgleich der Puls meistens in einem sehr be-
„trächtlichen Grad aussetzt. In den leichteren Fällen
„von Erschütterung ist die Krankheit des Patienten oft

„sehr bedeutend. Aber in allen Fällen von Druck des „Gehirns stellen sich Umstände, die sehr oft das Gegen„theil von jenen eben erwähnten sind, ein. Die Sensi„bilität ist sehr vermindert im Verhältniß zum Grad „der Verletzung. Aus dieser Ursache sind auch die Pu„pillen erweitert, und die Glieder erschlafft. Die Re„spiration ist mit Röcheln begleitet, und der Puls ist, „so weit sich meine Beobachtungen erstrecken, weit we„nigeren Intermissionen unterworfen.“ Es ist klar, daß wir bey Vorfällen nicht immer erwarten können, die Symptome des Drucks und der Erschütterung so deutlich zu finden, wie bey Versuchen, welche in der Absicht angestellt wurden, jene Symptome darzustellen; da manche Vorfälle zu gleicher Zeit dahin gehen, einen gröſseren oder geringeren Grad von beyden Leiden zu erzeugen.

Der Hauptunterschied zwischen den Symptomen der Erschütterung und des Nervenschlags, von inneren Ursachen entspringend, besteht darin, daß in dem letzteren keine so gleichförmige Neigung zur Entzündung vorhanden ist, welche in den Fällen, von Abernethy darauf verwiesen, offenbar die Wirkung der den Gefäßen durch den Schlag beygebrachten Verletzung ist, welcher, wie wir zu glauben Grund haben, sie veranlaßt, eine krankhafte Ausdehnung zu erfahren, sobald als ein gewisser Grad von Kreislauf wieder hergestellt ist. Es ist diese erneuerte Kraft des Kreislaufs, wenn sich die unmittelbare Wirkung des Schlags gelegt hat, in dem eben darauf verwiesenen Versuche so merkwürdig, welche dem Gehirn wieder einige Stärke verschafft, und Abernethy's Beobachtung erklärt, daß die Betäubung sich legt, wenn die Neigung zur Entzündung sich einstellt.

Im Nervenschlag von innern Ursachen ist die Sensibilität oft eben so geschwächt, als im Blutschlag. Wenn dieses der Fall ist, dann ist die Gefahr sehr dringend; allein es ist häufig weit weniger der Fall, verglichen mit

der Strenge der übrigen Symptome und dem Grad der Gefahr, weil hier das Blutgefäßsystem eben sowohl, als das Nervensystem leidet. In dem erstern Fall, wo die Störung der Function auf das Nervensystem beschränkt ist, ist die Gefahr beynahe im Verhältniß mit dem Grad der Unempfindlichkeit; allein in dem vor uns liegenden Fall kommen oft Symptome von der größten Gefahr vor, obgleich der Patient nicht gänzlich unempfindlich ist, und nicht selten, weil er mit einem Grad von Aufreitzung ergriffen ist. Der Zustand des Pulses giebt die beste Diagnose zwischen diesen Arten von Schlagfluß an die Hand. Im Blutschlag, wie wir gesehen haben, ist er stark, regelmäßig und meistens weniger häufig, als im natürlichen Zustand; im Nervenschlag ist er schwach, häufig, unregelmäßig und manchmal hüpfend.

Dieses sind die Diagnosen des deutlich ausgebildeten Blut- und Nervenschlags. Wären diese Krankheiten immer so ausgebildet, so könnte kein aufmerksamer Praktiker in Verlegenheit seyn, sie zu unterscheiden. Allein wir haben zu beklagen, daß dieses keineswegs der Fall ist, wie wir es wirklich aus dem Gesagten a priori hätten vermuthen können. Denn es muß sich im Schlagfluß von Ausdehnung der Gefäße oft zutragen, daß das Gehirn einige weitere Verletzung, als jene des bloßen gleichförmigen Drucks erfahren werde. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Beschaffenheit der drückenden Kraft, die theilweise wirkt, manchmal allein im Stande seyn könne, diese Wirkung hervorzubringen, und mächtige Ursachen, welche den Mechanismus des Gehirns verletzen, müssen oft von einer solchen Beschaffenheit seyn, welche zu gleicher Zeit Schwäche und folglich mehr oder weniger Ausdehnung seiner Gefäße veranlassen. Diesen Umständen, und, wie es mir scheint, der Schwierigkeit den von bloßer Ausdehnung der Gefäße entspringenden Schlagfluß von jenem zu unterscheiden, der von einer Ergießung von Blut oder Serum entspringt, müssen alle Schwie-

rigkeiten der Prognose und Diagnose der verschiedenen Arten dieser Krankheit zugeschrieben werden.

Die Neigung zu der Ausdehnung der Gefäße des Gehirns ist es, was einen sehr reitzenden Plan der Behandlung zur zweifelhaften Ausübung macht, sogar in den entschiedensten Fällen von Nervenschlag. Wäre dieses nicht, so würde der Zustand des blutführenden und des Nervensystems in diesen Fällen gleichfalls einen solchen Plan erfordern. Allein es scheint, daß, je mehr das Gehirn geschwächt ist, es desto schneller die Wirkungen jeder krankhaften Ausdehnung seiner Gefäße empfinde. Auf diese Art ist unsere Praxis in solchen Fällen auf allen Seiten beschränkt. Unersetzlicher Schaden kann durch die freye Anwendung entweder von Reitzen oder abführenden Mitteln herbeygeführt werden. Die Art der Behandlung, die mir die günstigste schien, ist ein gelind reitzender Plan, vereinigt, um Blutanhäufung des Kopfs zu verhüten, mit Arzneyen, welche mäßig nach der Oberfläche leiten, und den Leib, ohne eine grose Entleerung zu veranlassen, offen erhalten; nebst gelegentlichen Blut-Entziehungen aus dem Kopf, wenn die Unempfindlichkeit sich zu vermehren geneigt scheint. Es erhellt aus dem Gesagten, daß die Zunahme dieses Symptoms die beste Indication sey, daß die Gefäße des Kopfs mehr ausgedehnt werden. Profuse Schweiße, welche die Symptome nicht erleichtern, was ein häufiges Ereigniß in heftigen Fällen von Nervenschlag ist, scheinen immer große Gefahr anzudeuten, und von einer allgemeinen Erschlaffung der äußersten Gefäße herzurühren. Abernethy glaubt, daß in Fällen, welche von Kopfverletzungen herrühren, die große Neigung zu Entzündung den reitzenden Plan gänzlich untersage. Ich habe bereits den Umstand angegeben, welcher oft die Indicationen der Heilung in dieser Rücksicht bey der Erschütterung des Gehirns, und beym Nervenschlag, von inneren Ursachen entspringend, verschieden macht. Die vorige Ansicht über die Natur der

verschiedenen Arten von Schlagfluß, nicht das Resultat von vorgefaßten Meinungen, sondern von Thatsachen, welche der Prüfung eines Jeden, der die Versuche zu wiederholen wünscht, offen stehen, und welche so auffallend durch die Beobachtungen von Abernethy und andern Schriftstellern über die Wirkungen der Verletzungen des Gehirns bestätigt sind, mögen vielleicht trachten, die Praxis in dieser wechselnden Krankheit bestimmter zu machen. Sie scheint dadurch, daß sie über die Ursache der Symptome des Blut- und Nervenschlags eine richtigere Ansicht lieferte, als ohne eine Kenntniß der Beziehung, welche zwischen dem blutführenden und Nervensystem besteht, hätte erlangt werden können, mit mehr Genauigkeit, als noch geschehen ist, die jedem wesentlichen Symptome anzugeben, und folglich die Arten der Behandlung, die für die verschiedenen Fälle passen, in welchen sie einzeln vorkommen, oder mit einander vermischt sind. Ueber diese Arten der Behandlung habe ich mich nicht weiter eingelassen, als nothwendig war, um die allgemeinen Principien anzugeben, auf welche sie gegründet zu seyn scheinen.

Entzündung von beträchtlicher Ausdehnung oder eines wichtigen Theils erregt, wie wir gesehen haben, vermehrte Thätigkeit des blutführenden Systems. Der Leser wird hier besser einsehen, als es im Kapitel über Entzündung geschehen seyn möchte, warum bey gewissen Phlegmasien die Thätigkeit dieses Systems statt vermehrt zu seyn, geschwächt ist. Ich habe gerade Gelegenheit gehabt zu bemerken, daß Ausdehnung der Gefäße des Gehirns oft blos von der theilweisen Thätigkeit der ausdehnenden Kraft so dieses Organ zu verletzen scheint, daß sie die Symptome des Nervenschlags veranlaßt. Eine ähnliche Verletzung des Gehirns, wie wir a priori vermuthen könnten, muß manchmal in jener Art von Ausdehnung der Gefäße des Gehirns sich ereignen, welche Gehirnentzündung hervorbringt; so daß es

sich, obgleichin dieser Krankheit der Puls oft stark, und die Hitze groß, wie in andern Phlegmasien ist, manchmal zuträgt, daß die Hitze nur wenig vermehrt, und der Puls klein, häufig und hüpfend ist, wo die Gefahr aus Gründen, die ich da, wo ich von der Natur des Nervenschlags sprach, angegeben habe, sehr groß ist. Einen ähnlichen Zustand des Kreislaufs beobachtet man bey anderen Entzündungen, welche sehr große Aufreitzung der Nerven veranlassen. So ist bey der Entzündung des Magens und der Gedärme die Hitze oft wenig vermehrt, und der Puls schwach; da Gehirn und Rückenmark so verletzt sind, daß sie die Thätigkeit des Herzens und der Blutgefäße schwächen, und so verursachen, daß ein größerer oder geringerer Grad von Syncope sich mit der ursprünglichen Krankheit verbindet. Bey heftiger Entzündung des Darmcanals sah ich die Kräfte des Kreislaufs so geschwächt, daß innerhalb zwölf Stunden nach dem Anfall es unmöglich war, vier Unzen Blut zu erhalten, obgleich große Venen an beiden Armen und Schenkeln, und eine der Schlafarterien geöffnet wurden, indem vorher kein Blut weggenommen wurde, und der Patient zur Zeit des Anfalls stark und bey guter Gesundheit war. Er starb ungefähr zwanzig Stunden nach dem Anfang seiner Krankheit. Bey der Besichtigung des Körpers fanden wir den ganzen Darmcanal entzündet, und einen kleinen purpurrothen Flecken im Magen, sonst aber keine krankhafte Erscheinung. In solchen Fällen ist jedoch der Puls, obgleich schwach, immer hart, weil die allgemeine Schwäche des Kreislaufs die Nothwendigkeit nicht wegräumt, die Bewegung des Bluts in den geschwächteren Gefäßen des entzündeten Theils zu unterstützen.

Wir sehen andere Ursachen von großer Aufreitzung der Nerven, welche die nämliche Schwäche des Blutgefäß-Systems erzeugen. Es erhellt aus oben darauf ver-

wiesenen Versuchen *) (wovon in der zweyten Ausgabe meiner Abhandlung über fieberhafte Krankheiten eine Nachricht bekannt gemacht wurde), daß, wenn man eine starke Auflösung von Opium oder Taback in die Höhle des Unterleibs gießt, sie unmittelbar die Kraft des Herzens schwäche.

Wir begreifen leicht aus dem Gesagten, warum die obigen Phlegmasien oft und manchmal ganz plötzlich tödlich werden, ohne daß die Entzündung ihren gewöhnlichen Verlauf nimmt, indem die Störung des Nerven-Systems von der Art ist, daß sie die Kräfte des Kreislaufs zerstört. Wir sehen auch, warum der Puls in solchen Fällen sich nach dem Blutlassen erhebt, welches die schädliche Ursache vermindert. Ich glaube, daß in einigen anderen Fällen, wo der Puls sich nach dem Blutlassen hebt, diese Wirkung auf dieselbe Art erklärt werden kann. Nach demselben Princip glaube ich, müssen wir auch die plötzliche Schwäche und den darauf folgenden Verlust von Kraft im cirkulireuden System erklären, welcher auf die Gangren eines jeden wichtigen Organs folgt.

Viertes Kapitel.

Von den Krankheiten des Rückenmarks.

Die Versuche, in welchen verschiedene Theile des Rückenmarks zerstört wurden **), scheinen großes Licht über die Natur der durch Krankheiten dieses Organs veranlaßten Symptome zu verbreiten. Wir haben gesehen, daß die Zerstörung eines jeden Theils des Rückenmarks nicht blos die Muskeln mit willkührlicher Bewegung, die

---

*) Seite 106 und 107.
**) Versuch 54, 55, 56.

jenem Theil und allen Theilen des Rückenmarks entsprechen, welche unter ihm liegen *), lähme; sondern durch Verminderung des Ersatzes von Nerveneinfluß zu der großen Kette der Ganglien auf den Zustand der Brust- und Unterleibs-Eingeweide und der Wärme des Thiers Einfluß habe. In der Würdigung der Wirkung auf die Brust- und Unterleibs-Eingeweide bey Zerstörung von Theilen des Rückenmarks in Thieren, müssen wir uns vielmehr auf die nach dem Tode in den Lungen und dem Magen beobachteten Erscheinungen, als auf die hervorgebrachten Symptome verlassen; weil, da das Thier von seinen Empfindungen keine Rechenschaft geben kann, kein Symptom von gestörter Verdauung sich einstellt, bis es so weit geht, daß Anstrengungen zum Erbrechen hervorgebracht werden, noch von unterdrücktem Athmen, bis es soweit geht, daß offenbare Dyspnoe erzeugt wird. So zeigte es sich in den oben darauf verwiesenen Versuchen, daß der Prozeß der Verdauung manchmal gänzlich aufgehoben, und die Lungen mehr oder weniger angehäuft waren, wo keine Symptome von Unverdaulichkeit und geringe oder keine Veränderung im Athmen wahrgenommen wurden. Wir beklagen uns oft lang über Magenleiden, ehe ihre Symptome von anderen wahrgenommen werden können. Blutanhäufung und selbst Entzündung der Lungen erregen bey Kaninchen keinen Husten.

---

*) Es erhellt aus dem Gesagten, daß, obgleich sowohl die Muskeln, welche dem Theil des zerstörten Rückenmarks entsprechen, als jene, welche allen Theilen unter ihm entsprechen, gleichfalls aufhören sich zu bewegen, es von verschiedenen Ursachen herkomme; das erstere, weil ihr Nerveneinfluß zerstört ist; das letztere, weil ihr Nerveneinfluß nicht mehr dem Sensorium unterworfen ist. Ob in dem ersteren Fall die Kraft der Muskeln selbst geschwächt sey, wird von der Schnelligkeit abhängen, mit der die verletzende Ursache gewirkt hat. Siehe II. Thl. 28 Kapitel.

Sogar in frühen Stadien des kranken Rückgrats, folgen Leiden des Magens und der Lungen häufig, und der Kranke beklagt sich oft über ein Gefühl von Kälte. Pott bemerkt von dieser Krankheit: „Verlust des Appe„tits, harter trockner Husten, beschwerliche Respiration „erscheinen ziemlich früh und auf eine solche Art, daß „sie Aufmerksamkeit erheischen.“ Und an einer andern Stelle bemerkt er, daß eine ungewöhnliche „Empfindung „von Kälte in den Schenkeln vorhanden sey, welche „nicht aus der Witterung erklärt werden kann.“ Von jedem Schriftsteller über den kranken Rückgrat wurden ähnliche Beobachtungen gemacht. Es bedarf keiner Anzeige, wie sehr sie mit den vorhergehenden Ansichten übereinstimmen. Aus dem, was ich vom Asthma und der Dyspepsie zu sagen Gelegenheit haben werde, wird der Leser den Grund zu glauben einsehen, daß die vorhergehenden Symptome wahrscheinlich von Zeit zu Zeit durch die Anwendung des Galvanismus erleichtert werden können.

Es geht aus dem 59sten Versuch hervor, in welchem das Rückenmark einfach durchschnitten wurde, verglichen mit den Versuchen 54, 55, 56, in welchen Theile von demselben zerstört wurden, daß wir über die Ausdehnung der diesem Organ beygebrachten Verletzung in Krankheiten des Rückgrats aus dem Zustand des Magens und der Lungen urtheilen können. Jedes Ding, welches das Rückenmark so afficirt, daß die Verbindung zwischen dem Gehirn und anderen Theilen unterbrochen wird, wird natürlich den Einfluß des Willens an deren Erreichung hindern, obgleich nur ein kleiner Theil des Rückenmarks verletzt werden mag. Wenn aber ein beträchtlicher Theil davon verletzt wird, so wird der Patient nebst Verlust der Kraft in den Gliedern Symptome von Dyspepsie und unterdrücktem Athmen erfahren, die im Verhältniß stehen mit der Wichtigkeit und Ausdehnung des Theils, dessen Function zerstört wird. Ich habe bereits Gelegen-

heit gehabt zu erklären, warum die Lungen besonders durch die Zerstörung des Dorsaltheils des Rückenmarks und die Eingeweide durch jene des Lumbartheils ergriffen werden *).

Die in der vorhergehenden Untersuchung erwähnten Versuche scheinen genauer anzugeben, als frühere Beobachtungen geleistet haben, was wir von der Anwendung des Galvanismus bey der Heilung von Krankheiten zu erwarten haben; und, wie ich glaube, wird es sich aus dem, was ich zu sagen im Begriff bin, zeigen, daß wir dem Mangel an Unterscheidung bey dessen Anwendung den geringen Vortheil zuschreiben müssen, welchen die Arzneywissenschaft bisher aus der Entdeckung dieses Einflusses gezogen hat **).

Es ist eine Folgerung, wie ich bereits Gelegenheit gehabt habe, zu bemerken, sowohl aus meinen eigenen Versuchen und Beobachtungen ***), als aus jenen von Andern und vorzüglich von Le Gallois, daß das, was Nervensystem genannt wird, zwey bestimmte Systeme in sich begreife, das sensorielle und das eigentlich sogenannte Nervensystem. Nun erhellt es aus der vorhergehenden Untersuchung nicht, daß der Galvanismus eine der Functionen des sensoriellen Systems verrichten könne; jedoch wurde in der größeren Anzahl von Beyspielen, in welchen er in der Medizin angewandt wurde, von ihm erwartet, die sensorielle Kraft wieder herzustellen. Man hat von ihm erwartet, daß er das Gehör, Gesicht und

---

*) Siehe 9tes Kapitel.

**) Viele der folgenden Beobachtungen über den Galvanismus wurden noch einmal aus einer Schrift bekannt gemacht, welche in den philosophischen Transactionen des letzten Jahrs bekannt zu machen mir die Königl. Gesellschaft die Ehre erwies.

***) Siehe 10tes Kapitel und die Versuche, auf welche da verwiesen wird.

willkührliche Kraft wieder herstellen sollte. Es mag sich hie und da in günstigen Fällen zutragen, wegen der Verbindung, welche zwischen dem sensoriellen und Nervensystem besteht, daß wir durch Aufweckung der Energie des letzteren, das erstere erregen können. Es würde leicht seyn, darzuthun, daß wir wenig Grund zur Vermuthung haben, daß dieses oft der Fall seyn werde. Wir haben auch aus den dem Leser vorgelegten Versuchen Grund zu glauben, daß der Galvanismus keine andere Kraft über das Muskelsystem habe, als jene eines Reitzes *); wir haben daher in Krankheiten, welche vorzüglich von Fehlern des blutführenden Systems abhangen, von ihm wenig mehr Vortheil zu erwarten, als von anderen Reitzen. Allein ich kann nicht umhin, es als fast bestimmt zu betrachten, daß in jenen Krankheiten, in welchen die Störung in der Nervenkraft allein liegt, wo die sensoriellen Functionen unverletzt, die Gefäße gesund sind, und blos die Kraft der Absonderung, die unmittelbar von dem Nervensystem abzuhängen scheint, fehlerhaft ist, der Galvanismus sich oft als ein schätzbares Erleichterungs-Mittel erweisen werde.

Fünftes Kapitel.

Vom Asthma und der Dyspepsie.

Sobald als die vorhergehende Ansicht des Gegenstands sich von selbst darbot, wurde ich auf die Untersuchung der Krankheiten geleitet, welche von einem Mangel an Nerveneinfluß abhangen. Die Wirkung der

---

*) Vergleiche die Versuche in dem ersten und zweiten Kapitel dieses Theils der Untersuchung, nebst den Versuchen 70, 71, 72, 73, und die Bemerkungen, welche auf sie folgen.

Durchschneidung des achten Nervenpaars *) auf den Magen und die Lungen beantwortete die Frage in Rücksicht zweyer der wichtigsten Krankheiten dieser Klasse. Wir haben gesehen, daß das Entziehen eines beträchtlichen Theils des Nervereinflusses von dem Magen und den Lungen die Verdauungs-Kräfte störe, und große Beschwerden im Athmen erzeuge. Die folgenden Beobachtungen beziehen sich vorzüglich auf Affektionen der Lungen. Die vorzügliche Erfahrung von den Wirkungen des Galvanismus in der Dyspepsie, die ich noch gehabt habe, hat sich auf Fälle beschränkt, wo sie mit asthmatischem Athmen verwickelt war.

Wenn man die Lungen eines beträchtlichen Theils ihres Nerveneinflusses beraubt, und auf die Wirkung sorgsam achtet, so wird man finden, wie ich glaube, daß sie in allen Rücksichten einer gewöhnlichen Krankheit ähnlich sey, welche man habituelles Asthma nennen kann, in dem das Athmen beständig unterdrückt ist, zu verschiedenen Zeiten besser und schlimmer, aber niemals frey, und oft fährt es fort trotz aller Mittel, die wir anwenden können, schlimmer zu werden, bis der Kranke zu allen activen Verrichtungen des Lebens anhaltend unfähig ist. Das Thier in dem obigen Versuch wird nicht mit dem krächzenden Geräusch und heftiger Unruhe, welche insgemein die Anfälle des krampfhaften Asthma's auszeichnen, befallen. Diesen Zustand können wir nicht künstlich herbeyführen, außer durch Mittel, welche die Oeffnung der Stimmritze verengern **).

Wir haben aus wiederholten Versuchen gesehen, daß sowohl das unterdrückte Athmen, als die Schleim-Anhäufung, welche durch die Zerschneidung des achten Nervenpaars veranlaßt werden, verhütet werden können, wenn man einen Strom des galvanischen Agens durch die Lungen

---

*) Versuch 44, 45.

**) Siehe 5tes Kapitel.

gehen ließ *). Daß dieses mit Sicherheit in dem menschlichen Körper geschehen könne, wissen wir aus zahllosen Beyspielen, wo der Galvanismus auf alle mögliche Weise auf denselben angewandt wurde.

Dieses sind die Umstände, die mich leiteten, vom Galvanismus im habituellen Asthma Erleichterung zu erwarten. Daß ich den Leser mit der folgenden Aufzählung seiner Wirkungen störe, rührt daher, weil man sich in der Erwartung nicht betrogen hat. Obgleich die Wirkungen des Galvanismus im habituellen Asthma von vielen andern Aerzten bezeugt wurden, so habe ich in den folgenden Blättern nichts erwähnt, was nicht unter meine eigene Beobachtung kam.

In vielen Fällen von habituellem Asthma habe ich den Galvanismus angewandt, und fast gleichförmig mit Erleichterung. Die Zeit, während welcher der Galvanismus angewandt wurde, ehe der Kranke sagte, daß sein Athmen leicht wäre, wechselte von fünf Minuten bis zu einer Viertelstunde. Ich spreche von seiner Anwendung in einem so großen Grad, als der Kranke ohne Klage ertragen konnte. Für diese Wirkung fand ich meistens acht bis sechzehn vierzöllige Platten von Zink und Kupfer hinreichend. Die angewandte Flüssigkeit war ein Theil Salzsäure und zwanzig Theile Wasser. Einige erforderten mehr als sechzehn Platten, und einige konnten acht nicht ertragen; denn die Empfindlichkeit für den Galvanismus ist bei verschiedenen Individuen sehr verschieden. Es ist merkwürdig und nicht leicht zu erklären, daß bei der ersten Anwendung des Galvanismus oft eine beträchtliche Kraft, jene vielleicht von fünf und zwanzig bis dreyßig Platten nothwendig ist, um eine Empfindung zu erwecken; jedoch wenn einmal die Empfindung erweckt ist, wird der Kranke vielleicht nicht im Stande

---

*) Versuch 70, 71, 72, 73.

seyn, besonders zuerst mehr als sechs oder acht Platten zu ertragen. Je stärker die Empfindung erregt wird, desto schneller ist im Allgemeinen die Erleichterung. Von einer sehr starken Kraft habe ich das Athmen augenblicklich erleichtert gesehen. Ich habe mir es meistens zur Regel gemacht, mit einer sehr schwachen anzufangen, indem ich nach des Kranken Bedürfniß nach und nach mit ihr stieg, dadurch, daß ich einen von den Drähten von einer Abtheilung der Säule zu einer andern bewegte, und ihn, wenn der Kranke über zu starke Empfindung klagte, wieder rückwärts bewegte. Es ist zu diesem Zweck dienlich, ungefähr dreyßig Platten mit diesem Fluidum zu laden.

Der Galvanismus wurde auf folgende Art angewandt: Zwey dünne Platten von Metall, ungefähr zwey oder drey Zoll im Durchmesser, wurden in Wasser eingetaucht, und angewandt, eine in den Nacken, die andere in die Herzgrube oder vielmehr tiefer. Die Drähte von den verschiedenen Enden der Säule *) wurden mit diesen

---

*) Ich fand eine Säule nach der alten Einrichtung weit wirksamer bey der Wiederherstellung der gehörigen Thätigkeit der Lungen, als die verbesserte Säule. Ich war anfangs in Verlegenheit diesen Umstand zu erklären. Aus mehreren Beobachtungen habe ich jetzt Grund zu glauben, daß es von solchen Wirkungen des Galvanismus, gleich seiner übrigen Wirkungen auf den thierischen Körper, herrührt, die im Verhältniß stehen, nicht zu der Menge der durch die Säule ersetzten Elektricität, sondern zu der Intensität ihrer elektrischen Kraft, und zu der Menge ihrer chemischen, wovon beide vielmehr mit der Anzahl von Platten, als mit der Ausdehnung der Oberfläche im Verhältniß stehen.

Ich habe öfters die Wirkungen einer starken elektrischen Maschine im habituellen Asthma versucht. Sie sind beträchtlich, aber geringer als jene der Volta'schen Säule; was ich der erstern zuschreiben möchte, weil sie viel weniger chemische Kraft besitzt, im Verhältniß zur Intensität

Platten in Berührung gebracht, und, wie oben bemerkt wurde, eine so große galvanische Kraft unterhalten, als der Kranke ohne Klage ertragen konnte. Auf diese Art ließ man den galvanischen Einfluß, soviel als möglich in der Richtung der Nerven durch die Lungen gehen. Es ist eigen, daß man die Drähte auf den Metallplatten beständig bewegen muß, besonders den negativen Draht, sonst wird die Oberhaut an den Stellen verletzt, auf welchen sie liegen. Die Erleichterung schien fast die nämliche, ob der positive Draht in den Nacken oder in die Herzgrube angewendet wurde. Der negative Draht brachte meistens die stärkste Empfindung hervor. Einige Kranken glaubten, daß die Erleichterung am schnellsten war, wenn er nah der Herzgrube angewandt wurde.

Sobald als der Kranke angab, daß sein Athmen leichter wäre, so wurde mit dem Galvanismus ausgesetzt. In den ersten Fällen, wo ich ihn anwandte, verlängerte ich manchmal seine Anwendung bis auf eine Viertelstunde oder zwanzig Minuten, ehe der Kranke angab, daß er vollkommen erleichtert sey, in der Hoffnung, die frühe Rückkehr der Dyspnoe abzuschneiden; allein ich fand nicht, daß er diese Wirkung hatte. Es ist merkwürdig, daß er bei mehreren, welche zehn bis zwanzig Jahre lang an asthmatischem Athmen gelitten hatten, ganz eben so schnell Erleichterung verschaffte, als in neueren Fällen, was beweißt, daß die habituellen Beschwerden des Athmens selbst bei sehr verlängerten Fällen kei-

---

ihrer Elektricität, als die letztere. Die kräftigste elektrische Battery wird nicht so schnell ohne die scharfsinnige Anordnung, welche Dr. Wollaston angab, um so viel als möglich die elektrische Kraft zu concentriren, das Wasser zersetzen, während die Kraft von wenigen Volta'schen Platten ohne eine Vorsicht für diesen Zweck hinreichend ist.

Es ist Grund vorhanden, zu glauben, daß Platten von anderthalb oder zwey Zollen, viereckig, den ärztlichen Zwecken fast ebenso entsprechen würden, als breitere Platten

ner anhaltenden Veränderung, die sich in den Lungen eingestellt hatte, zugeschrieben werden müssen.

Was jene Form von Asthma betrifft, welche in heftigen Anfällen zurückkehrt mit Zwischenräumen von vollkommen freyem Athmen, so würde ich vom Galvanismus in derselben wenig Vortheil erwarten, weil ich, wie ich eben bemerkt habe, fand, daß die eigenthümlichen Beschwerden des Athmens, die in dieser Art von Asthma vorkommen, bey Thieren nicht erregt werden können, außer durch Mittel, die die Oeffnung der Stimmritze verengern. Es ist wahrscheinlich, daß bey dem Menschen die Ursache, die diese Wirkung erzeugt, Krampf ist, von dem die Krankheit wirklich ihren Namen herleitet, und wir haben keinen Grund zu glauben, was wir von der Natur des Galvanismus wissen, daß er sich als ein krampfstillendes Mittel erweisen werde.

Das krampfhafte Asthma ist zum Glück eine sehr seltene Krankheit, so zwar, daß mir nur zwey Fälle davon, seit ich den Galvanismus im Asthma angewendet habe, vorkamen, während ich in ungefähr fünfzig Fällen der habituellen Form dieser Krankheit dieses Mittel anzuwenden Gelegenheit gehabt habe. Ich kann daher von der Wirkung des Galvanismus in der erstern nicht mit Gewißheit aus Erfahrung sprechen. In den obigen Fällen wurde er im Anfall angewendet, und ich konnte keine Erleichterung von ihm wahrnehmen. In einem von ihnen sagte der Kranke, daß, wäre er nicht angewendet worden, die Symptome heftiger gewesen seyn würden. Bey diesem Kranken folgte auf den krampfhaften Anfall oft ein Zustand von habituellem Asthma mehrere Wochen lang, wo der Galvanismus unmittelbare, aber nur temporäre Erleichterung verschaffte.

Unter den obigen Fällen von habituellem Asthma kamen viele bey der arbeitenden Volksklasse der Stadt, wo ich wohne, vor, die genöthigt worden waren, ihre Gewerbe in Folge dessen zu verlassen, und einige von ihnen

waren wegen deſſen langer Dauer ohne einige Hoffnung zu ihrem ordentlichen Gewerbe zurückzukehren. Die Meiſten von ihnen haben die gewöhnlichen Mittel umſonſt verſucht. Durch den Gebrauch des Galvanismus wurden ſie in verſchiedenen Graden erleichtert, aber alle hinreichend, um ihren Gewerben wieder vorzuſtehen. Ich habe mehrere von ihnen neulich geſehen, welche, obgleich ſie den Galvanismus mehrere Monate lang nicht gebraucht haben, ſagten, daß ſie ohne Beſchwerden ihre Arbeiten hätten fortſetzen können. Einige, bey welchen die Krankheit gänzlich beſeitigt wurde, blieben ganz frey von ihr; einige haben Rückfälle erlitten, und den nämlichen Vortheil vom Galvanismus gezogen, wie zuerſt.

Ich habe die Anwendung des Galvanismus auf die aſthmatiſche Dyspnoe beſchränkt. Ich glaube, daß aus den dem Leſer vorgelegten Verſuchen Grund zu glauben vorhanden iſt, daß er in entzündlichen Fällen ſchädlich ſeyn würde; und daß in Fällen, die von Waſſerſucht oder einem anderen mechaniſchen Hinderniß entſpringen, von ihm wenig oder nichts, wie es klar iſt, zu erwarten ſey. Das habituelle Aſthma iſt oft mit einem geſchwächten Zuſtand des Gallenſyſtems, und einigem Vollſeyn und Empfindlichkeit beym Druck in der Nähe der Herzgrube begleitet. Wenn die letzte beträchtlich iſt, ſo muß ſie vor dem Gebrauch des Galvanismus erleichtert werden. In einer Schrift, welche in dem ſiebenten Band der mediziniſch-chirurgiſchen Transactionen bekannt zu machen mir die Geſellſchaft die Ehre erwies, habe ich mich bemüht, darzuthun, daß eine Art von Lungenſchwindſucht von einer Krankheit der Verdauungs-Organe herrühre. Einige der da gemachten Beobachtungen paſſen auf gewiſſe Fälle von Aſthma *); ich glaube auf Fälle von jeder Art dieſer Krankheit, aber beſonders auf jene, welche wir hier

---

*) Siehe auch die Beobachtungen über den Zuſtand dieſer Organe im Aſthma in Dr. Bree's Werk über dieſe Krankheit.

betrachten. Viele Fälle von habituellem Asthma werden auf die in der obigen Schrift empfohlenen Mittel weichen, aber ich habe aus einer ziemlich ausgedehnten Erfahrung gelernt, daß eine große Majorität solcher Fälle ihnen widerstehen werde, welche jedoch schnell Erleichterung durch den Galvanismus erhalten. Wenn wenig Neigung zu Entzündung vorhanden ist, so scheint der Galvanismus auch ein Mittel zu seyn, welches die Leiden der Verdauungs-Organe erleichtert. Ich habe öfters von ihm die nämliche Wirkung auf das Gallensystem gesehen, welche vom Calomel entsteht; wo nach seiner Anwendung innerhalb weniger Stunden eine reichliche gallichte Entleerung aus den Eingeweiden sich einstellte. Dieses zeigt sich selten, außer wo ein Mangel der absondernden Kraft der Leber, oder eine mangelhafte Thätigkeit in den Gallengängen vorhanden zu seyn scheint.

Ich habe nie gefunden, daß die Gegenwart selbst eines heftigen Hustens, welcher gewöhnlich bey dem habituellen Asthma bald mehr bald weniger vorhanden ist, eine Gegenanzeige für den Gebrauch des Galvanismus abgebe. Der Husten wird während seinem Gebrauch meistens weniger häufig, im Verhältniß als die Schleim-Anhäufung in den Lungen verhütet wird; allein er scheint keine direkte Wirkung auf die Milderung des Hustens zu haben. Während der Anwendung des Galvanismus wird der Kranke manchmal gereitzt, den Schleim auszuhusten, der die Lungen überladet. Er verschwindet jedoch häufig ohne ausgeworfen zu werden. In einigen Fällen dauerte der Husten hartnäckig fort, nachdem die Dyspnoe verschwunden war. Der Galvanismus schien denselben niemals zu vermehren, außer wenn die entzündliche Diathesis beträchtlich war. Bey Einigen, die an sehr chronischen Formen von Schwindsucht litten, bey welchen die Symptome mehrere Jahre gedauert hatten, und habituelles Asthma dazu gekommen war, war die vom Galvanismus erhaltene Erleichterung sehr groß, unerachtet eine Bey-

mischung einer eiterähnlichen Substanz ausgeworfen wurde. Ich brauche kaum beyzufügen, nach dem was ich gesagt habe, daß in gewöhnlichen Fällen von Schwindsucht nichts mehr unpassend seyn könnte, als die Anwendung des Galvanismus. Die Dyspnoe, welche von Schwindsucht, und jene, welche von habituellem Asthma entsteht, werden leicht unterschieden. Die erstere ist weniger veränderlich. Sie wird meistens durch die Fieber-Regungen, und immer durch Anstrengung vermehrt. Wenn der Kranke ruhig und kühl ist, außer in den letzten Stadien der Schwindsucht, so ist sein Athmen meistens ziemlich leicht. Die letztere ist zu besondern Tageszeiten am schlimmsten, und häufig wird sie besser und schlimmer ohne eine deutliche Ursache. Zu Zeiten, wenn sie besser ist, kann der Kranke oft Bewegung machen, ohne sie wesentlich zu vermehren. Sie wird nicht mit Fieber begleitet. Witterungs-Veränderungen fließen sehr auf sie ein. Sie ist besonders geeignet, durch düsteres und nebelichtes Wetter vermehrt zu werden. Die Dispnoe von Schwindsucht erleidet selten durch Witterungs-Veränderungen großen Einfluß, außer sie vermehren die entzündliche Neigung.

Wenn bey dem habituellen Asthma eine beträchtliche Neigung zu Entzündung vorhanden ist, so vermehrt die wiederholte Anwendung des Galvanismus dieselbe so sehr, daß der Gebrauch dieses Einflusses keine Hülfe mehr verschafft, bis die entzündliche Neigung durch örtliches Blutlassen überwunden ist. Er verschaffte immer sehr schnell Erleichterung, und die Hülfe war meistens in jenen Fällen sehr anhaltend, welche von entzündlicher Neigung ganz frey, und am wenigsten mit andern Krankheiten verwickelt waren, wo die vorzüglichste Klage ein Gefühl von Zusammenschnüren (tightness) quer durch die Magengegend war, welches das Athmen hinderte. Die Kranken sagten, daß das Gefühl von Zusammenschnüren sich nach und nach legte, wenn sie unter dem

Einfluß des Galvanismus waren, und daß, wenn dieses sich zeigte, ihr Athmen frey wurde. Die Verminderung des Zusammenschnürens wurde oft mit einem Gefühl von Wärme in dem Magen begleitet, welche an dessen Stelle zu treten schien. Diese Empfindung wurde sehr häufig wahrgenommen, wenn der negative Draht nah der Herzgrube angewendet wurde, allein die Erleichterung schien nicht geringer, wenn dieselbe auch nicht wahrgenommen wurde.

Was die Dauer der durch den Galvanismus erlangten Erleichterung betrifft, so war sie in verschiedenen Fällen verschieden; in sehr heftigen Fällen dauerte sie nicht so lange als in jenen, wo die Symptome leichter waren, obgleich von gleicher Dauer. Jedoch paßte diese Beobachtung nicht allgemein. Wenn der Kranke Morgens galvanisirt wurde, so fühlte er die guten Wirkungen mehr oder weniger bis zum nächsten Morgen. Bey fast Allen vermehrte die Wiederholung des Galvanismus nach und nach den Grad von anhaltender Erleichterung. In einigen Fällen war die Zunahme der Erleichterung viel schneller als in andern. Die Fortdauer der guten Wirkungen des Galvanismus in der vor uns liegenden Krankheit, schien in verschiedenen Fällen sehr merkwürdig zu seyn, wo die Symptome, nachdem sie durch ihn beseitigt waren, nach Zwischenräumen von verschiedener Dauer durch Kälte oder andere Ursachen wieder erneuert wurden. In diesen Fällen waren jetzt Mittel, welche vor dem Gebrauch des Galvanismus Erleichterung zu verschaffen ermangelt hatten, ohne seine Hülfe wirksam, oder mit wenigen Anwendungen von demselben im Vergleich mit jenen, welche bey dem ersten Versuch nothwendig gewesen waren. Ich habe noch nicht einen Fall gesehen, in welchem der Galvanismus von beträchtlichem Vortheil gewesen war, wo seine guten Wirkungen sich gänzlich verloren zu haben schienen. Es sind jetzt dritthalb Jahre, seit ich ihn zuerst in dem habituellen Asthma anwandte. Er-

kältung, der übermäßige Genuß von gegohrenen Geistern sind die Hauptursachen der Rückfälle gewesen.

Der Galvanismus wurde selten mehr als einmal des Tags angewandt. In einigen heftigeren Fällen wurde er Morgens und Abends angewendet. Ungefähr der sechste Theil von jenen, die ihn gebraucht haben, scheinen, soviel ich bis jetzt weiß, eine vollkommene Heilung erlangt zu haben. In keinem Fall ermangelte er, mehr oder weniger Erleichterung zu verschaffen, vorausgesetzt, daß geringe entzündliche Neigung vorhanden war. Blos bey ungefähr einem Zehnttheil ermangelte er beträchtliche Erleichterung zu verschaffen; ich möchte hinzusetzen, daß wir, wäre er allein das Mittel der gegenwärtigen Erleichterung, Grund zu glauben haben, daß man finden würde, daß er, da er unschädlicher ist, den erhitzenden, geistigen und betäubenden Mitteln vorzuziehen sey, welche in dieser Krankheit so häufig angewendet werden.

Da es sich oft ereignete, daß eine sehr geringe galvanische Kraft, jene von nicht mehr als vier bis sechs vierzölligen doppelten Platten, die Dyspnoe erleichterte, können wir nicht hoffen, daß ein galvanischer Apparat errichtet werden könne, der von dem Kranken bey sich getragen werden kann, von hinreichender Kraft, um deren Zurückkehr in einigen Fällen zu verhindern, in welchen der gelegentliche Gebrauch des Heilmittels keine vollkommene Heilung bewirkt?

Ich wünschte zu versuchen, ob bey der Anwendung des Galvanismus der Eindruck auf das Gemüth an der durch ihn erhaltenen Erleichterung einen Antheil habe. Ich hatte damals seine Wirkungen im Schlagfluß nicht gesehen. Ich fand, daß ich, indem ich mit dem spitzigen Ende eines Drahts die Haut kratzte, eine Empfindung so ähnlich jener durch den Galvanismus erregten hervorbringen konnte; daß jene, welche sehr häufig dem galvanischen Einfluß unterworfen worden waren, dabey getäuscht wurden. Durch diese Methode und die Anord-

nung der Platten wie gewöhnlich, täuschte ich mehrere, welche früher vom Galvanismus Erleichterung erhalten hatten, und auch mehrere, welche ihn noch nicht gebraucht hatten. Alle gaben an, daß sie von dem, was ich that, keine Erleichterung erhielten. Ohne ihnen zu erlauben aufzustehen, stellte ich an die Stelle dieses Processes die wirkliche Anwendung des Galvanismus, indem ich ohne ihr Wissen blos ein End des Drahts, mit dem ich den Nacken gekratzt hatte, in die Säule eintauchte, während der Draht in der Herzgrube die ganze Zeit wie gewöhnlich von dem Kranken selbst angewendet wurde. Ehe die Anwendung des Galvanismus solang als der vorige Proceß fortgesetzt worden war, gaben sie alle an, daß sie erleichtert wären. Ich führe die Besonderheiten der zwey folgenden Versuche an, weil sie, unabhängig von dem Hauptgegenstand, den man bey ihrer Anstellung im Auge hatte, zwey Umstände von Wichtigkeit angeben, aus welchen man die Wirkungsart des Galvanismus in asthmatischen Fällen beurtheilen kann.

Der erste wurde an einer ungewöhnlich verständigen Frau, ungefähr 35 Jahre alt angestellt, welche viele Jahre lang an habituellem Asthma gelitten hatte. Ich wußte keine tauglichere Person als sie, um über ihre Empfindungen deutliche Auskunft zu geben. Zu der Zeit, wo sie zuerst den Galvanismus brauchte, war ihr Athmen sehr unterdrückt. Die unmittelbare Wirkung war, daß sie mit Leichtigkeit athmete. Sie gab an, daß sie viele Jahre lang nicht so gut geathmet hätte. Ein Theil der erlangten Erleichterung war anhaltend, und wenn sie einmal des Tags ungefähr zehn Minuten lang galvanisirt wurde, so hatte sie immer geringe Dyspnoe. Nachdem sie acht oder zehn Tage lang galvanisirt worden war, so täuschte ich sie auf die eben erwähnte Art. Die Täuschung war vollständig. Sie gab mir an, die Stärke des Galvanismus zu vermehren oder zu vermindern, wie sie es nach der Empfindung zu thun pflegte,

welche er erzeugte. Ich gehorchte ihren Angaben durch Vermehrung oder Verminderung der Kraft, mit der ich den Nacken vermittelst des Drahts kratzte. Nachdem ich dieses zehn Minuten lang fortgesetzt hatte, sagte sie, daß der Galvanismus sie nicht wie gewöhnlich erleichterte, und daß sie den Zustand ihres Athmens gerade so fühlte, als wenn die Operation angefangen wurde. Ich ließ alsdann den Galvanismus durch die Brust gehen, aber blos durch ihren obern Theil, da der vordere Draht auf die Mitte des Brustbeins angebracht wurde. Bald gab sie an, daß sie ein wenig Erleichterung fühlte; allein die Erleichterung war unvollkommen, obgleich er auf diese Art zehn Minuten lang fortgesetzt wurde. Ich ordnete alsdann ihr an, den vorderen Draht in die Herzgrube anzubringen, so daß der Galvanismus durch den ganzen Umfang der Brust ging, und in anderthalb Minuten gab sie an, daß ihr Athmen leicht wäre, und daß sie nun die ganze Wirkung der früheren Anwendungen des Mittels empfände.

Um zu versuchen, wie weit die Wirkung des Galvanismus im Asthma blos von seiner das Rückenmark reitzenden Kraft gehe, wurden bey einer jungen Frau, welche mehreremal auf die gewöhnliche Art galvanisirt worden war, die Drähte in den Nacken und den kleinen Rücken angewandt, und auf diese Art der galvanische Einfluß längs dem Rückgrat beynahe eine Viertelstunde lang durchgelassen. Sie gab an, daß ihr Athmen leichter wäre, aber nicht so sehr wie bey den ersteren Anwendungen des Galvanismus; und bey dem Versuch Treppen zu steigen fing sie an zu keuchen, und fand ihr Athmen, wenn sie ungefähr die Hälfte Wegs gegangen war, eben so beschwert, als ehe der Galvanismus angewandt wurde. Sie wurde alsdann fünf Minuten lang auf die gewöhnliche Art galvanisirt, und jetzt sagte sie, daß ihr Athmen ganz leicht wäre, und sie stieg die ganze Stiege hinauf ohne einen Grad von Keuchen von sich zu

geben, oder eine Dyspnoe zu fühlen. Der obige Versuch wurde in Gegenwart von vier Aerzten angestellt. Diese Kranke, nachdem sie ungefähr ein halbes Jahr von dieser Krankheit frey geblieben war, kehrte wieder in das Krankenhaus zurück, an einem leichtern Grad dieser Krankheit leidend, und erfuhr unmittelbare Erleichterung durch den Galvanismus. Die Krankheit schien durch Erkältung erneuert worden zu seyn, welche zu gleicher Zeit andere Leiden hervorbrachte. Dieses ist einer von den oben angeführten Fällen, wo ich von der Fortdauer der guten Wirkungen des Galvanismus sprach. Bey der Rückkehr dieser Kranken in das Krankenhaus beseitigten nun zwey oder drey Anwendungen des Galvanismus vereinigt mit den Mitteln, welche keine anhaltende Erleichterung der Dyspnoe vor dem ersten Gebrauch des Galvanismus verschafft hatten, die Krankheit bald. Als sie zuerst den Galvanismus gebrauchte, wurde seine beständige Anwendung einmal oder zweymal des Tags mehrere Wochen lang erfordert, um die nämliche Wirkung hervorzubringen. Es ist Grund zu glauben vorhanden, daß sie gesund bleiben werde, wenn sie starke Erkältungen vermeiden kann. Viele Aerzte haben häufig die durch den Galvanismus im habituellen Asthma erhaltene Erleichterung bezeugt, und Cole, Wundarzt am Krankenhause zu Worcester, bestimmt mich auszusprechen, daß kein anderes da angewandtes Mittel in der Erleichterung dieser Krankheit gleich wirksam gewesen sey.

Beobachtungen ähnlich den vorhergehenden, wie Grund zu glauben vorhanden ist, werden auf die Dyspepsie passend gefunden werden; allein da ich, wie ich oben bemerkte, nur wenige Versuche des Galvanismus in dieser Krankheit gemacht habe, außer wo sie mit Asthma complicirt war, dessen Beseitigung ohne Zweifel zu einer mehr gesunden Thätigkeit der Verdauungsorgane beytrug, so kann ich noch nicht mit Zuverlässigkeit von seinen Wirkungen in dieser Krankheit sprechen. In einigen

veranlaßte der Galvanismus zur Zeit seiner Anwendung eine Neignng zu seufzen, und in einigen, wo er die Dyspnoe beseitigte, schien er ein Gefühl von Schwäche in der Herzgrube zu veranlassen. Dieses kam in mehreren Beyspielen vor, und wurde durch kohlensaures Eisen und bittere Mittel erleichtert.

Damit ich dem Leser einen so richtigen Begriff als möglich von den Wirkungen des Galvanismus im habituellen Asthma beybringe, so werde ich die Besonderheiten einiger wenigen Fälle, die am meisten, und andere die am wenigsten gelangen, anführen, in welchen er angewendet wurde.

Richard Morgan, ein Schmid fünfzig Jahre alt, hatte sieben Monat an heftigem habituellen Asthma gelitten, während welcher Zeit er einige Wochen lang bald besser bald schlimmer gewesen war, allein nie von Dyspnoe frey. Er war sehr mit Husten geplagt, wobey die ausgeworfene Materie dick und von gelblichter Farbe war. Die Dyspnoe war besonders heftig, ehe er galvanisirt wurde, und blieb ungefähr vierzehn Tage lang so. Die erste Anwendung des Galvanismus erleichterte ihn. Er wurde nur drey Tage lang galvanisirt, alle Tage zehn Minuten lang, ehe er sich für vollkommen wohl erklärte. Er ging zu seinem Gewerbe zurück, welches er nach der zweyten Anwendung des Galvanismus zu verlassen genöthigt worden war. Nach seiner dritten Anwendung verrichtete er solche harte Arbeiten, und mit einer solchen Leichtigkeit, als er je gethan hatte.

Er blieb von Dyspnoe frey, bis sie mehrere Wochen nachher durch Betrinken wiederkehrte. Der Galvanismus erleichterte ihn so schnell und wirksam wie zuerst. Es sind nun zehn Monat, seit er dieses Mittel zuerst gebrauchte, während welchen er mehrere Rückfälle von Dyspnoe gehabt hatte, allein sie ist nie so heftig gewesen, als vor der Anwendung des Galvanismus; und

wenn sie so gewesen ist, daß sie ihn bewegte, Hülfe im Galvanismus zu suchen, so erfuhr er immer durch ihn unmittelbare Hülfe. Er schrieb seine Rükfälle der Krankheit der heftigen plötzlichen Hitze und Kälte zu, denen er ausgesetzt war.

Marie M'Konchy, 28 Jahre alt, Handschuhmacherin, wurde vor vier Jahren mit habituellem Asthma befallen, und war unter meiner Behandlung ungefähr ein Jahr, während welcher Zeit sie alle gewöhnlichen Mittel mit sehr unvollkommenem Erfolg versucht hatte; sie litt an einer Schwäche im Gallensystem, aber an geringer entzündlicher Neigung. In einigen wenigen Minuten wurde das Athmen durch den Galvanismus erleichtert, und nach dessen zweyter Anwendung blieb es so. Sie erfuhr nun vom Arbeiten keine Unbequemlichkeit, was vor vier Jahren nie der Fall gewesen war.

In ungefähr drey Wochen, nachdem sie galvanisirt worden war, erlitt sie einen Rückfall von Dyspnoe. Sie wurde durch eine Blase gänzlich beseitigt, welche, ehe sie galvanisirt wurde, oft nur mit weniger und sehr temporärer Erleichterung versucht worden war. Sie beklagte sich einige Zeit nach dem Gebrauch des Galvanismus über ein Gefühl von Schwäche in dem Magen, das durch kohlensaures Eisen und bittere Mittel beseitigt wurde. Diese Wirkung des Galvanismus schien oft meistens gefühlt zu werden, wenn er in der Dyspnoe sehr große Erleichterung verschaffte, wo es schien, als träte sie an die Stelle der ersteren. Ich habe diese Schwäche bisher durch die obigen Mittel leicht beseitigt gefunden. Es sind nun viele Monate, seit diese Kranke galvanisirt wurde, und sie befindet sich seither wohl.

Hanna Cooke, 20 Jahre alt, Magd, hatte zwey Monate lang an habituellem Asthma gelitten, und verschiedene Mittel ohne Erleichterung versucht. Sie wurde in einigen wenigen Minuten durch den Galvanismus erleichtert, und nach drey Anwendungen befand sie sich

ganz wohl. Es ist jetzt fünf oder sechs Wochen, seit sie galvanisirt wurde.

Ich könnte noch mehrere andere Fälle anführen, wo ich dieselbe plötzliche und anhaltende Erleichterung durch den Galvanismus wie bey jenen hier erwähnten bezeugen könnte.

Isak Radley, 68 Jahre alt, ein Arbeiter, früher Soldat, hatte sich vierzehn Jahre lang übel befunden. Sein Asthma wurde durch Bivouaquiren in Holland verursacht. Er war nie vermögend gewesen, während der obigen Zeit im gewöhnlichen Schritt zu gehen, ohne daß Dyspnoe sich einstellte, obgleich er manchmal ziemlich frey davon war, wenn er ruhig blieb; zu andern Zeiten war er beständig mit ihr geplagt, und genöthigt, sein Gewerbe ganz zu verlassen. Zu der Zeit, wo er den Galvanismus gebrauchte, wurde er von der heftigsten Dyspnoe befallen, welche ihm blos erlaubte sich zu bewegen, und dieses bey dem langsamsten Schritt mit Beschwerden; er war ein halbes Jahr lang in diesem Zustand. Dieses war der längste und heftigste Anfall, den er je erlitten hatte. In einigen wenigen Minuten wurde er durch die Anwendung des Galvanismus erleichtert. Er konnte seine wohlthätige Wirkungen vier und zwanzig Stunden lang nach seiner Anwendung wahrnehmen. Er wurde täglich mit derselben unmittelbaren Erleichterung gebraucht. Seine anhaltenden guten Wirkungen stiegen nach und nach, und nachdem er zwischen zwey und drey Wochen lang jeden Tag ungefähr zehn Minuten lang galvanisirt worden war, blieb sein Athmen ganz leicht. Er konnte jetzt nicht nur allein gehen, sondern, wie ich mich mehreremal überzeugte, ohne eine Dyspnoe laufen. Nachdem ihn die Dyspnoe verlassen hatte, klagte er über das Gefühl von Schwäche in der Herzgrube, welches, wie in dem eben erwähnten Fall, schnell durch kohlensaures Eisen und bittere Mittel beseitigt wurde. Er gab an, daß seine Verdauung viel besser

wäre, als vor der Anwendung des Galvanismus. Diejenigen, deren Athmen durch den Galvanismus sehr erleichtert worden war, machten oft diese Beobachtung, obgleich sie das Gefühl von Schwäche nicht erfuhren, und folglich keine magenstärkende Mittel gebraucht hatten.

Ich sah diesen Mann mehrere Monate nach dem Gebrauch des Galvanismus als Taglöhner eines Maurers arbeiten. Er gab an, daß er von der Dyspnoe nichts fühlte. Es ist nun über zwey Jahre, seit er den Galvanismus gebrauchte, und er hatte keinen Rückfall der Krankheit erlitten.

Im Allgemeinen, wo der Galvanismus eine solche vollkommene und anhaltende Erleichterung verschaffte, wie in Radley's Fall, waren seine Wirkungen schneller, indem bey verzögerten Fällen meistentheils einiger Grad von Dyspnoe zurückbleibt.

Die folgenden sind die ungünstigsten Fälle, deren wir uns sowohl Cole als ich erinnern konnten.

Martha Davies, 40 Jahre alt, Magd, hatte fünf Jahre lang an habituellem Asthma gelitten. Sie wurde bey der ersten Anwendung des Galvanismus erleichtert, und gab an, daß ihr Athmen ganz leicht wäre; allein sie wurde nicht immer gleich durch ihn erleichtert, manchmal verschaffte er im Vergleich wenig Hülfe. Die mehr anhaltend verschaffte Hülfe war auch zu verschiedenen Zeiten verschieden, niemals vollkommen. Sie wurde ungefähr drey Wochen lang galvanisirt, aber nicht täglich, indem ihre Geschäfte sie an der regelmäßigen Aufmerksamkeit hinderten; sie gebrauchte dieses Mittel im Ganzen dreyzehn oder vierzehn mal. Es war unmöglich ihr das zu viele Branntweintrinken zu untersagen.

Es ist jetzt ungefähr ein halbes Jahr, seit sie galvanisirt wurde, während welchem, wie sie sagte, sowohl ihr Athmen als ihre Verdauung sich mehr verbessert haben, als in den vorhergehenden fünf Jahren. Sie

glaubt, daß sich die Verdauung eben so gebessert habe, als das Athmen. Sie hatte keine sehr schlimme Anfälle von Dyspnoe gehabt, und war weit weniger gallichten Zufällen unterworfen. Sie ist jetzt zufällig so wohl, daß sie ohne Beschwerden laufen kann, was sie während der obigen Zeit niemals konnte; allein im Allgemeinen ist ihr Athmen, obgleich in geringerem Grade als vorher, immer noch unterdrückt.

Marie Clark, 24 Jahre alt, Magd, hatte ungefähr ein Jahr lang an habituellem Asthma gelitten. Die Dyspnoe wurde immer schnell durch den Galvanismus erleichtert, obgleich sie geringe, wenn je eine anhaltende Erleichterung von ihm zu haben schien. Sie hatte mehr Schmerzen in dem Magen, als es bey solchen Fällen gewöhnlich ist, und der Galvanismus schien sie zu vermehren. Durch eine alterirende Heilmethode und Entleerungen aus der Magengegend wurde sie geheilt, und gebrauchte die letzten vierzehn Tage den Galvanismus nicht. Vierzehn Tage lang hatte sie ihn täglich gebraucht, und nachher eine Woche lang jedesmal zweymal.

Insofern ich aus der Beobachtung des Verlaufs von vielen Fällen dieser Art urtheilen kann, so würde ihre Erholung weder so schnell noch so vollkommen gewesen seyn, wenn sie nicht den Galvanismus gebraucht hätte.

Rachel Hooper, 29 Jahre alt, Magd, hatte ungefähr ein Jahr lang an heftigem habituellen Asthma mit beträchtlicher entzündlicher Neigung gelitten. In wenigen Minuten wurde ihr Athmen durch den Galvanismus erleichtert, allein nicht vollkommen. In ungefähr acht oder zehn Tagen, während welchen sie täglich ungefähr zehn Minuten lang galvanisirt wurde, erhielt sie von ihm beträchtliche, sowohl unmittelbare als anhaltende Erleichterung. Alsdann fing er an zu ermangeln Erleichterung zu verschaffen, und in einigen wenigen Tagen verschaffte er gar keine. Jetzt war die epigastrische

Gegend gegen Druck sehr empfindlich. Dieses Symptom wurde in dem Zeitraum von einigen wenigen Tagen durch örtliches Blutlassen, Blasensetzen, und kleine Gaben von Calomel erleichtert. Die durch den Galvanismus verschaffte Erleichterung war jetzt größer als zuerst, welches von der Krankheit, die nicht so heftig war, als bey dem ersten Gebrauche des Mittels, herzurühren schien; denn ein Theil der guten Wirkungen des Galvanismus war übrig geblieben. Darauf wurde sie immer so lange durch ihn erleichtert, als sie ihn zu gebrauchen fortfuhr, welches mehrere Wochen Statt fand. Die anhaltende Erleichterung, welche sie erfuhr, war auch bedeutend, wiewohl sie immer zu Zeiten an einem beträchtlichen Grade von Dyspnoe litt. Es ist ungefähr anderthalb Jahre, seit sie Worcester mit dem Versprechen verließ zurückzukehren, wenn sie schlimmer werden sollte. Seither habe ich nichts von ihr gehört.

Sie gab an, daß ihr nichts anders so sehr entweder unmittelbare oder anhaltende Erleichterung verschafft hätte, als der Galvanismus. Sie war mehrere Monate lang zu anderen Heilplanen im Krankenhause gewesen, ehe sie den Galvanismus gebrauchte. Alle Kranken, deren Zufälle ich erwähnt habe, wurden im Krankenhause galvanisirt.

Das folgende ist ein merkwürdiges Beyspiel von anhaltender wiewohl unvollkommener Erleichterung durch den Galvanismus in der vor uns liegenden Krankheit. Eine Frau, die viele Jahre lang an heftigem habituellen Asthma gelitten hatte, wurde unvorsichtig mit einer solchen Kraft galvanisirt, welche heftige Schmerzen veranlaßte. Kein Bitten konnte sie bewegen, sich einer Wiederholung des Galvanismus zu unterziehen, obgleich er sogleich ihr Athmen erleichterte. Die Dyspnoe kehrte bald wieder, allein sie sagte mir mehrere Monate nachher, daß sie niemals so heftig gewesen wäre, seit sie galvanisirt wurde, und daß sie seither immer im Stande

gewesen wäre, aus dem Flusse Wasser zu tragen, welches der Zustand ihres Athmens ihr lange Zeit vorher nie erlaubt hätte.

Wenn der Leser diese Fälle mit den allgemeinen Beobachtungen vergleichen wird, welche ich Gelegenheit gehabt habe über die Wirkungen des Galvanismus im habituellen Asthma zu machen, so wird er in Stand versetzt werden, eine ziemlich richtige Würdigung von dem zu bekommen, was wir von seiner Anwendung in dieser Krankheit erwarten können.

Wenn wir sie mit den dem Leser in der vorhergehenden Untersuchung vorgelegten Versuchen vergleichen, so entsteht natürlich die Frage: Wovon geht die in ihnen erhaltene anhaltende Erleichternng aus? Die galvanischen Versuche leiten uns, in der Dyspnoe Erleichterung zu erwarten, indem der galvanische Strom durch die Lungen geht; allein nach welchem Princip wollen wir die Fortdauer der verschafften Erleichterung erklären? Die folgenden Beobachtungen scheinen einiges Licht über diesen Gegenstand zu verbreiten. Es giebt zwey Wege, auf welchen ein Organ seines Nerveneinflusses beraubt werden kann, entweder durch Mangel gehöriger Thätigkeit im Gehirn und Rückenmark, den Quellen des Nerveneinflusses, oder durch einen Mangel gehöriger Thätigkeit in den Nerven des ergriffenen Organs, durch welche dieser Einfluß zugeleitet wird. Er wird nicht mehr durch einen Nerven zugeleitet, welcher durchschnitten oder mit einer Ligatur unterbunden worden ist. Nun haben wir Grund zu glauben, daß das habituelle Asthma nicht so sehr von einem Fehler im Gehirn oder Rückenmark herkomme, als in den Nerven der Lungen; weil, würde der Grad von Dyspnoe, den wir oft in dieser Krankheit bezeugen, von Mangel in der allgemeinen Quelle des Nerveneinflusses herrühren, dieser Fehler hinreichend seyn müßte, sich in der Störung aller Nervenfunctionen zu zeigen; dahingegen wir im habituellen

Asthma oft die Function der Lungen allein ergriffen finden; und wenn allgemeiner Mangel an Nerveneinfluß beobachtet wird, so ist er augenscheinlich die Wirkung der gehinderten Respiration, welche nur sich einstellt, wenn die letztere einige Zeit lang fortgedauert hat, und wechselt, wie letztere sich verändert. Die durch den Galvanismus erzeugte Wirkung, wenn er im habituellen Asthma Heilung bewirkt, scheint nicht darin zu bestehen, daß er einen anhaltenden Ersatz von Nerveneinfluß veranlaßt hat, sondern daß er, wenn ich mich des Ausdrucks bedienen darf, den Durchgang dieses Einflusses für die Lungen frey gemacht hat. Es ist nicht schwer einzusehen, daß eine solche Verstopfung in den Nerven vorhanden seyn könne, die durch den gewöhnlichen Ersatz des Nerveneinflusses nicht überwunden werden kann, obgleich sie einem bedeutend vermehrten Ersatz von Galvanismus nachgiebt, und daß sie in einigen Fällen in einem gleichen oder verminderten Grad beständig zurückkehren könne, während in anderen die einmal entfernte Neigung zu derselben aufhören kann. Was hier gesagt wird, ist durch die Wirkungen des Galvanismus im Schlagfluß sehr erläutert. Wir wissen, daß die Dyspnoe in dieser Krankheit von einem Mangel in der Quelle des Nerveneinflusses herrührt, und die vom Galvanismus erhaltene Erleichterung stimmt mit den Ansichten überein, welche durch die dem Leser vorgelegten Versuche an die Hand gegeben wurden. Wenn der Galvanismus durch die Lungen ging, wurde die Dyspnoe eben so erleichtert, wie im habituellen Asthma, wenn er aber durch sie zu gehen nachließ, so währte die Erleichterung nicht länger, als für die Schleimanhäufung nothwendig war.

Die vorhergehenden Beobachtungen scheinen zu erklären, warum andere Mittel, welche dem Nervensystem eine periodische Kraft verleihen, oft zu Zeiten das habituelle Asthma erleichtern, und manchmal, wiewohl selten, diese Krankheiten heilen. Da die durch solche

Mittel erhaltene Erleichterung im allgemeinen geringer als jene vom Galvanismus erhaltene ist, so würde ich den ersteren es zuschreiben, weil sie nur wenig vermehrten Ersatz des Nerveneinflusses veranlassen, während wir durch den letzteren den vermehrten Ersatz nach Belieben vergrößern können.

Sechstes Kapitel.

Ueber die Asphyxie.

Die letzte Krankheit, welche ich erwähnen werde, ist der Scheintod vom Ertrinken oder andern das Athmen unterdrückenden Ursachen. Das Lufteinblasen in die Lungen scheint hier auf doppelte Art zu wirken. Es verschafft dem Blut kleinerer Gefäße von den Lungen die arteriellen Eigenschaften, durch welche sie zur Thätigkeit erregt werden; und da es durch das Blut dieser Gefäße wirkt, so theilt es jenem der größeren Gefäße, und des Herzens selbst mehr oder weniger die nämlichen Eigenschaften mit, unabhängig von dem bereits veränderten Blut, das gegen dieses Organ hin bewegt wird; denn Le Gällois hat gezeigt, daß, wenn der Kreislauf anhaltend aufgehört hat, das Blut nicht blos in den Stämmen der Lungenvenen, und dem Herzen selbst durch Lufteinblasen in die Lungen verändert werden könne, sondern auch in der Aorta. Durch diese Mittel wird der Kreislauf in den Lungen wieder hergestellt, allein es wird aus den dem Leser vorgelegten Versuchen deutlich, daß ihre gehörige Thätigkeit nicht hergestellt werden könne, bis sie ihren gewöhnlichen Ersatz von Nerveneinfluß erhalten. Nun kann sich dieses nicht ereignen, bis der wiederhergestellte Kreislauf die Kraft des Gehirns und Rückenmarks erneuert hat. Wir haben Grund zu glauben, daß, könnte der gehörige Grad dieses Einflusses für die Lungen wieder hergestellt werden, sobald als der Kreislauf durch den Zutritt der Luft in ihnen erneuert ist, sie zu einer

vollkommeneren Vollziehung ihrer Function erregt werden würden; und daß in einigen Fällen auf diese Art Erholung bewirkt werden könnte, wo das Lufteinblasen der Lungen allein fehlschlagen würde.

Wir haben aus direkten Versuchen gesehen, daß der Galvanismus die Stelle des Nerveneinflusses in den Lungen ersetzen kann, da er sie in Stand setzt, nach der Entziehung des letzteren, ihre Functionen zu verrichten. Ich wollte daher den Vorschlag machen, daß den zur Wiederbelebung erstickter Personen angewandten Mitteln ein Apparat beygefügt werden sollte, der eigentlich dazu geeignet wäre, einen Strom des Galvanismus durch die Lungen nach der Richtung ihrer Nerven, wie oben gezeigt wurde, durchgehen zu lassen. Es würde hier unschicklich seyn, eine beträchtliche Länge der Zeit, eine stärkere Kraft anzuwenden, als ohne schlimme Folgen für die Gesundheit, wie die Erfahrung uns belehrt hat, ertragen werden kann. Die Kraft sollte nicht jene von fünfzehn oder höchstens zwanzig vierzölligen doppelten Platten von Zink und Kupfer übersteigen, wobey die Flüssigkeit aus einem Theil Salzsäure und zwanzig Theilen Wasser bestände.

Ich würde vom Galvanismus, wenn er auf ein anderes absonderndes Organ angewendet würde, wenig Vortheil erwarten, weil die Wiederbelebung des Kranken im Ganzen wenig von der Thätigkeit eines anderen abhängt. Als ein allgemeiner Reitz auf das Gehirn oder Rückenmark angewandt, kann er durch Erweckung der schlummernden Kräfte des Systems von Nutzen seyn. Sie sind alle, wie wir gesehen haben, durch diese Organe fähig, erregt zu werden. Auf diese Weise kann er blos indirekt die Lungen unterstützen, und dieses vorzüglich im Verhältniß zu dem Grad, in welchem der allgemeine Kreislauf hergestellt ist. Es ist wahrscheinlich, daß als ein allgemeiner Reitz eine größere Kraft des Galvanismus ohne Nachtheil angewendet werden kann, als es schicklich seyn

würde, ihn durch ein lebendiges Organ eine beträchtliche Länge der Zeit durchgehen zu lassen, weil er in dieser Absicht gebraucht, unterbrochen angewendet werden kann.

Streben nicht die dem Leser vorgelegten Versuche einiges Licht über die Natur der Sympathie zu verbreiten, welche zwischen den verschiedenen Theilen des Körpers besteht, und welche so ausgedehnt auf die Symptome und Behandlung der Krankheiten Einfluß hat? *) Wenn es sich zeigt, daß der Nerveneinfluß nich blos fähig ist, die bewegliche Fiber, wo sie immer seyn mag, und ob sie dem Willen unterworfen ist oder nicht **), zu erregen, und auch als ein beruhigendes Mittel zu wirken, und auf jede mögliche Art auf den Absonderungs-Prozeß einzufließen ***), sondern selbst von einer solchen Natur ist, daß er vermögend ist, die festen und flüssigen Theile des Körpers gleich zu durchdringen, und augenblicklich von einer Stelle zur andern bewegt zu werden, durch Vermittlung der Central-Theile des Nervensystems unabhängig von jeder unmittelbaren Verbindung der Gefäße oder Nerven ****), so wird es nicht schwierig

---

*) Ich habe in einer oben darauf verwiesenen Schrift, in dem siebenten Band der medicinisch-chirurgischen Transactionen bekannt gemacht, einige der auffallenderen Beyspiele aufgezählt, in welchen die Sympathie der Theile auf die Symptome und Behandlung der Krankheiten Einfluß hat.

**) II. Theil, 2tes Kapitel.

***) 5tes Kapitel.

****) Fünftes Kapitel. Die Phänomene der Sympathie scheinen immer durch die Vermittlung des Gehirns oder Rükkenmarks Statt zu finden: Wir beziehen immer durch Sympathie Empfindungen auf Theile, die verloren sind, bis neue Verbindungen gebildet werden. Die unmittelbare Ursache der Empfindung in diesen Fällen muß in dem Sensorium liegen. Wir können nicht zeigen, warum sie in diesen Fällen so seyn sollte, und nicht in allen.

seyn, die verschiedenen Phänomene der Sympathie zu erklären, deren viele auf den ersten Blick so unerklärlich erscheinen.

Anhang.

Ich habe in der Vorrede meine Gründe angegeben, warum ich mich auf den Gegenstand dieses Anhangs einlasse. Sie werden sich deutlicher in den Umständen zeigen, welche ich dem Leser vorzulegen im Begriff bin. Soviel wurde kürzlich gesprochen, besonders von einigen Mitgliedern der Königl. Gesellschaft in Rücksicht der Grausamkeit bey Versuchen an lebenden Thieren, und so viel von dem Besprochenen wurde persönlich auf mich angewandt, daß ich nicht umhin kann, mich aufgefordert zu fühlen, meinen Charakter gegen Beschuldigungen zu rechtfertigen, welche, wie ich hoffe, daß ich es leicht darthun kann, keinen Grund haben, außer in Mißverständniß in Betreff der Thatsachen, und in den beschränktesten Ansichten beym Urtheil über sie.

Von Einigen wurde ich wegen der Zahl meiner Versuche an lebenden Thieren getadelt; von Anderen wegen der Kleinlichkeit, mit der ich sie manchmal umständlich angegeben habe; Einige machten durchaus Einwendung engegen das Anstellen solcher Versuche; Andere, die, wenn ich recht verstehe, ihre gelegentliche Nothwendigkeit zugaben, machten darüber Einwürfe, daß sie der Königl. Gesellschaft vorgelegt wurden, da es in diesem Land Gesellschaften vom größten Ansehen gebe, welche zu dem Zweck gebildet wurden, um Schriften über alle Gegenstände in Betreff der Arzneykunde aufzunehmen, und sie dem Publikum vorzulegen. Neulich wurde ich angeklagt, als wäre ich selbst getäuscht worden, oder wünschte andere in Betreff des Resultats von einigen meiner Versuche zu hintergehen.

Die Anzahl meiner Versuche entspringt aus der großen Verschiedenheit von Gegenständen, welche die Untersuchung in sich schließt. Man wird bey der Prüfung finden, daß die Versuche, die sich auf irgend einen der Gegenstände beziehen, und die Anwendung lebender Thiere erfordern, weniger sind, als man bey solchen Untersuchungen zu machen pflegt. Es war beständig mein Vorsatz, wie jeder Theil der vorhergehenden Untersuchung beweißt, die dabey verursachten Leiden so viel als möglich zu vermindern. Eine große Mehrzahl meiner Versuche wurde an kürzlich getödteten Thieren gemacht, ein Umstand, den meine Ankläger immer übersehen haben.

Die Kleinlichkeit von einigen meiner Details hatte in dem eben erwähnten Wunsch ihren Ursprung, die von solchen Untersuchungen unzertrennlichen Leiden so viel als möglich zu vermindern, indem ich so wenig als möglich Wiederholungen der Versuche machte. Das vorzügliche Mittel, so zu verfahren, besteht darin, jeden Schritt von ihnen mit genauer Aufmerksamkeit zu beobachten, und dem Leser solche Details zu geben, die ihn überzeugen, daß, wenn sie nicht öfters wiederholt wurden, sie mit einem Grad von Sorgfalt gemacht wurden, welcher öftere Wiederholungen überflüssig machte. Außerdem sind diese Details oft erforderlich, um Irrthümer zu vermeiden, im Fall die Versuche von Andern wiederholt würden. Diejenigen, welche mit den Gegenständen dieser Art vertraut sind, wissen, wie viele unnöthigen Leiden dem Thiere, und Verwirrung dem Beobachter ihre Unterlassung manchmal veranlaßt hat. Jedermann wird mit der Ueberlegung eines Augenblicks einsehen, daß, ob solche Details gegeben wurden oder nicht, sie nothwendig gewesen sind. Wir sehen hier, ich kann nicht umhin zu glauben, eines von jenen Beyspielen, in welchem bey solchen Fragen eine falsche und kranke Empfindsamkeit beständig versucht, die Stelle des wahren und vernünftigen Gefühls zu mißbrauchen. Welche Männer habe ich unter

meinen öffentlichen Vertheidigern gesehen? Männer, bekannt durch die zartesten Gefühle und geselligsten Tugenden. Sie sahen über die Mittel hinweg, und sahen ein, daß sie bezweckten, unendlich mehr Leiden zu verhindern, als zu verursachen, und dieses von einem höhern Standpunkt aus; denn wer wird die menschlichen Leiden mit allen ihren Erinnerungen und Vorbedeutungen mit den Leiden des Thiers vergleichen, welches blos den gegenwärtigen Augenblick fühlt? Diese Bemerkungen bringen mich zu der Betrachtung einer Frage, die eine weitere Erörterung verdient.

Viele guten und selbst von Leidenschaften freyen Menschen haben gezweifelt, ob wir berechtigt seyen, in der Absicht für die Wohlfahrt unseres eigenen Geschlechts schmerzhafte Versuche an niedrigen Thieren anzustellen. Die Heftigkeit, mit der ein Streit über diesen Gegenstand ungefähr schon zwey Jahre in dem neuen monatlichen Magazin geführt wurde, verleitete mich, an den Herausgeber einige Bemerkungen darüber zu senden, mit der Unterschrift Philantropos, welche in jenem Magazin im September 1816 erschienen. Ich muß um Erlaubniß bitten, dem Leser diese Bemerkungen etwas abgeändert vorlegen zu dürfen. Sie beziehen sich auf den allgemeinen Gegenstand von Grausamkeit gegen Thiere. Ich werde das, was von anderen Beyspielen dieser Grausamkeit gesagt wird, nicht auslassen, weil ich nicht umhin kann zu glauben, daß die Herrn, welche in der gegenwärtigen Frage vorwärts geschritten sind, in denselben ein ebensowohl mehr geeignetes als weit mehr ausgedehntes Feld zur Uebung ihrer Empfindungen finden werden.

Ich bitte den Leser sich zu erinnern, daß die folgenden Bemerkungen anonym bekannt gemacht wurden, und nirgends erschienen sind, außer in dem Werke, für welches sie geschrieben wurden. Sie werden aus diesen Gründen um so besser dem Zweck der gegenwärtigen Addresse entsprechen, weil sie unter solchen Umständen als

die wirkliche Meinung des Schriftstellers betrachtet werden müssen. Er entschuldigt den populären Styl, welchen die Blätter eines Magazins erfordern.

Ueber die Grausamkeit gegen Thiere.

„Wenn aber unsere Jagden zerstörend sind, so ist „es unsere Schwelgerey noch mehr, und auf eine un„menschlichere Art. — Guardian, Nro. 61."

Herr Herausgeber!

„Ich störe Sie mit den folgenden Bemerkungen in Folge der verschiedenen Schriften, welche in den verschiedenen Nummern Ihres Magazins über den Gegenstand der Grausamkeit gegen Thiere erschienen sind. Ich hoffe und glaube, daß beide Parteyen in diesem Streit mehr gesagt haben, als sie bey ruhiger Ueberlegung vertheidigen könnten, was bey Streiten aller Art sehr gewöhnlich vorkommt. Ich kann nicht glauben, daß Immisericors oder jeder andere Mensch, welcher die Fähigkeit besitzt, zwischen Recht und Unrecht zu urtheilen, den Versuch von Dr. Pitcairn aus Edinburg, den er umständlich angiebt, billigen könne. Auch kann ich nicht vermuthen, daß seine Gegner mit Ueberlegung behaupten werden, daß die größten Physiologen, deren viele durch ihre tiefen Talente und reinsten Gefühle unserer Natur gleich merkwürdig waren, eigentlich mit den Beywörtern: herzlos und kaltblütig bezeichnet werden. Ein Ding in diesen Schriften auf dieser Seite der Frage erscheint auf den ersten Blick ungewöhnlich. Sie sind mit den reinsten Gefühlen, und, wie ich nicht zweifle, mit den besten Absichten geschrieben; jedoch verweilen sie blos auf einer Art von Grausamkeit gegen Thiere und zwar auf der am wenigst tadelnswerthen, weil sie am seltensten vorkommt, und vielleicht die einzige ist, die eine zu rechtfertigende Vertheidigung über den Streit der Nützlichkeit zuläßt. Dieses ist, wie ich glaube, nicht schwer zu be-

weisen. Was häufig vorkommt, macht wenig Eindruck, so sehr sind wir Geschöpfe der Gewohnheit. Allein bey ruhiger Ueberlegung dient das häufig vorkommende Uebel nur dazu, um dasselbe zu vermehren. Wir lächeln bey der Antwort des Mädchens, die Aale zu enthäuten pflegte: daß es ihnen nichts thue, weil sie daran gewöhnt wären! allein ihre Antwort zeigt nur einen grösseren Grad der nämlichen Täuschung an, der wir alle unterworfen sind, allein gegen sie uns zu schützen ist das Gebiet der Ueberlegung. Das arme Mädchen dachte nicht, das sie es selbst war, und nicht der Aal, die durch Gewohnheit mit der Operation, die sie vertheidigte, vertraut wurde."

„Da Versuche an lebenden Thieren der Punkt der Entscheidung in den oben angeführten Schriften sind, so will ich zuerst meine Meinungen über diesen Gegenstand darthun, mich bestrebend, auf der einen Seite mich vor jenem Mitleiden für die Leidende zu verwahren, das, obgleich leutselig, wie alle übrigen Gefühle, wenn sie im Uebermaß sind, unser Urtheil zu verblenden strebt; und auf der anderen Seite vor jener Gefühllosigkeit und nach meiner Meinung vor jenem sehr ungerechten Princip, daß die grösten Leiden der thierischen Schöpfung mit dem geringsten dem Menschengeschlecht erwachsenden Vortheil nicht in Betracht gestellt werden können. Wie immer die Empfindungen der Individuen oder des Augenblicks, entweder auf der einen oder der andern Seite der Frage seyn mögen, so bin ich überzeugt, daß es zwischen diesen Extremen einen Punkt giebt, wo die allgemeine und gelassene Meinung der Menschheit immer gefunden werden wird. Ich glaube, daß unter dem sehr gebildeten und überlegenden Theil der Gesellschaft die Schicklichkeit der Versuche an lebenden Thieren immer zugegeben werden wird. Diese Meinung ist einfach auf die Thatsache gegründet, daß in vielen Beyspielen die Leiden, welche sie verhütet haben, unendlich grösser waren, als jene, welche sie verursachten. Beyspiele zum Beleg dieser Be-

hauptung werde ich nun anzuführen Gelegenheit haben. Aus jedem andern Princip kann ich solche Versuche nicht als zu rechtfertigend betrachten. Als Mittel, um die Neugierde zu befriedigen, oder selbst um Kenntniß zu erweitern, welche nicht strebt mehr Leiden zu verhüten, als sie verursachen, können sie, insofern ich eines Urtheils fähig bin, nicht zu entschieden verworfen werden.“

„Mehrere Ihrer Correspondenten haben behauptet, daß es keine Umstände gebe, unter welchen Versuche an lebenden Thieren zu machen wären, indem sie ihre Meinung durch die Maxime unterstützten, daß wir nichts Böses thun sollen, damit das Gute folgen könne. Diese Lehre kann nicht als auf das physische Uebel anwendbar betrachtet werden. Niemand wird es für Unrecht halten, ein Kind mit der Ruthe zu peitschen, und ein Glied zu amputiren, vorausgesetzt es geschehe unter den geeigneten Umständen. Diejenige, welche sich dieses als eines Beweisgrunds über die gegenwärtige Veranlassung bedienen, scheinen mir daher die Sache als ausgemacht anzunehmen, daß der im Streit stehende Punkt, ob Versuche an lebenden Thieren zu gestatten sind, moralisch unrecht sey. Wenn die Sache so ist, so können in dieser Rücksicht nicht zwey Meinungen vorhanden seyn. Wir wollen einen Fall setzen, der sich wirklich ereignet habe. Menschen werden an eine Küste geworfen, wo sie zu ihrem Lebensunterhalt nichts als Früchte finden, mit denen sie unbekannt sind, einige unter ihnen aber erkennen sie als giftig. Ist es moralisch unrecht, daß sie durch Versuche an ihren Hunden ausmitteln, ob sie giftig sind, ehe sie dieselben selbst genießen? Niemand wird bei der Beantwortung dieser Frage in Verlegenheit kommen. Wenn die Sache sich so verhält, können wir Orfila über eine der ausgedehntesten Reihen von Versuchen an lebenden Thieren tadeln, welche dem Publikum vorgelegt wurden, zu dem Zweck angestellt, um Gegenmittel gegen die Gifte zu entdecken, welche oft zufällig im gewöhnlichen Leben

genommen werden, durch welche viele Menschen gerettet worden sind, und viele Tausende von einer der schmerzlichsten Todesarten werden gerettet werden? Oder wird man behaupten können, daß Thiere, um heut einen Menschen zu retten, aufgeopfert werden können, aber nicht um Tausende in die Zukunft zu retten? Wer kann berechnen, welche menschliche Leiden verhütet, und wie viele menschliche Leben durch Versuche an lebenden Thieren erhalten worden sind, z. B. die uns über den Kreislauf des Bluts belehrten, und so der Ausübung der Arzneywissenschaft in vielen vorzüglich entzündlichen Krankheiten eine früher nicht gekannte Richtigkeit verschafften!

„In dem Charakter derjenigen, die sich mit solchen Versuchen beschäftigt haben, finden wir für sie eine Sanction von einer verschiedenen Art. Wo wollen wir einen Mann von einem stärkeren moralischen Gefühl oder gesünderen Principien der Religion, als Boerhaave war, finden? Wenn je ein solcher Mann gelebt hat, so war es Haller, dessen Bemerkungen über die christliche Religion selbst von denjenigen geschätzt wurden, die ihr Leben deren Studium widmeten, und dessen Briefe an seine Tochter darthun, wie sehr er für alle edleren Gefühle lebte; dennoch machte er unter allen Physiologen seiner Zeit die meisten Versuche an lebenden Thieren, und sehr häufig berief er sich auf die durch sie erlangte Ueberzeugung. Wo wollen wir eine glänzendere Zierde für die Kirche oder die menschliche Natur finden, als den berühmten Hales nachdrücklich der christliche Philosoph genannt? Jedoch trug er kein Bedenken, Versuche an lebenden Thieren anzustellen, um unsre Kenntniß der Physiologie zu verbessern. Viele ähnlichen Beyspiele könnten angeführt werden. Laßt uns vorsichtig seyn, wie wir das Urtheil von solchen Männern vor Gericht stellen. Ihre Correspondenten beziehen sich öfters auf die Meinungen des nicht weniger berühmten Johnson. Die größten Vertheidiger dieses Schriftstellers

haben sich über die Vorurtheile beklagt, welche seine sonst vortrefflichen Verstandesgaben verdunkelten, und seinem Urtheile an Genauigkeit vieler Fragen, in welchen die Gefühle betroffen waren, hinderlich waren. Ich kann nicht umhin zu glauben, daß in der vor uns liegenden Frage das Beyspiel solcher Männer wie derjenigen, die ich angeführt habe, ein sicherer Wegweiser sey. Während wir die Frage bestimmen, ob wir mit Willen den niedrigeren Thieren Leiden anthun sollen, müssen wir nicht erlauben, daß uns unsere Gefühle auf der Vergeßlichkeit ertappen, daß diese Frage in dem gegenwärtigen Fall eine andere in sich schließt, — werden wir durch solche Mittel uns bemühen, weit ausgedehntere Leiden zu verhüten? Laßt mich wiederholen, daß weder die Reihe von Schlüssen, die ich verfolgt habe, noch das Beyspiel großer Männer, die ich angeführt habe, Versuche an lebenden Thieren sanctioniren können, wenn sie aus Grund der Neugierde oder selbst zu dem Zwecke angestellt werden, um Belehrung über Gegenstände von untergeordneten Folgen zu erlangen. Durch die Darlegung großer und nützlicher Zwecke, welche dazu dienen, daß solche Versuche unternommen werden können, scheinen sie einen Beweisgrund mehr an die Hand zu geben, daß man bey leichten Veranlassungen keine Zuflucht zu ihnen nehmen soll. Wenn es nothwendig ist, daß Thiere manchmal für das Fortschreiten einer Wissenschaft aufgeopfert werden sollten, in welchem das Wohlseyn unsers Geschlechts so tief betroffen ist, so ist es unsre doppelte Obliegenheit, sie vor muthwilliger Grausamkeit zu beschützen. Diese Ueberlegung leitet uns natürlich auf die übrigen Theile des Gegenstandes.

„Man muß es derjenigen Tendenz unserer Natur schuldig seyn, welche ich im Anfang dieser Schrift zu erwähnen Gelegenheit gehabt habe, daß die Meinung des Publikums die Gesetzlichkeit der Grausamkeit aus Unterhaltung zuzulassen scheint. Sind nicht Jagen und

Fischen durch die öffentliche Meinung sanctionirt? Sehen wir nicht Männer vom reinsten moralischen Gefühl mit beyden beschäftigt? Es mag erwiedert werden, daß die zerstörten Thiere für den Unterhalt des Menschen bestimmt seyen, und daß wir beym Jagen und Fischen nur den Gesetzen der Natur folgen. Aber warum werden die Fische nicht immer im Netze gefangen? Warum werden sie den Qualen der Angel ausgesetzt, die bey einigen Arten zu fischen sich verlängern? Und findet da kein Mitleid für das Thier Statt, wenn manchmal ein Fisch, ein Wurm, ein Frosch lebendig an die Angel gespießt, und in manchen Fällen so anbefestigt wird, um das Leben so lange als möglich zu erhalten? Warum werden die Leiden des Thiers bey dem Jagen dadurch verlängert, daß man sich der Hunde bedient, welche eine wenig größere Geschwindigkeit als das gejagte Thier besitzen? Warum wird es manchmal durch andere Mittel gefangen, und zum Zweck gejagt zu werden wieder losgelassen? Und warum, wenn dasselbe selten ist und folglich schätzbar, wird es den Hunden entrissen, um den folgenden Tag wieder gejagt zu werden? Können physiologische Versuche grausamer seyn, als diese Gewohnheiten, deren Gegenstand blos Unterhaltung ist? Die Reihe von Gedanken, auf welche ich geleitet worden bin, kann nicht ermangeln den Wunsch in uns zu erregen, daß wenigstens die grausameren Theile solcher Unterhaltungen vermieden würden. Laßt mich einen Augenblick bey den Leiden der Postpferde verweilen, welche öfters bey sehr geringen Veranlassungen ihnen zugefügt, und manchmal bis zum Tode vermehrt werden. Der leutseligste Mensch wird oft die wiederholten Peitschenhiebe der Postillonen ungerührt anhören, die zu fast unmöglichen Ausführungen antreiben. Dieses thut die Macht der Gewohnheit! Alle die Beyspiele dieser Art aufzuzählen, würde endlos seyn.

„Es giebt noch eine andere Art von Grausamkeit,

die nicht übersehen werden muß, welche wo möglich weit tadelhafter ist; und welche, wenn sie nicht wirklich durch die öffentliche Meinung sanctionirt ist, von dem Publikum übersehen wird. Die auf unsern Märkten verübte Grausamkeit, die bloße Folge von Nachlässigkeit, oder um die niedrigste aller Belohnungen zu erhalten, ist sowohl für unser Zeitalter als Land schimpflich. Wer, außer Jenen täglich daran gewöhnten, kann ungerührt die Aale enthäuten, und aufhängen sehen, um sie im Todeskampf zu Tod zu drehen, aus keinem anderen Grunde, als daß das Enthäuten, was übrigens nothwendig ist, die Mühe erspart, sie auf eine andere Art zu tödten? Und wer kann ohne Entrüstung andere Fische an verschiedenen Stellen quer durchschneiden, und sie in einem ähnlichen Todeskampf sterben lassen sehen, blos um ihre Schmackhaftigkeit zu verbessern? Viele ähnlichen Gewohnheiten könnten angeführt werden. Diese Dinge kommen nicht, gleich dem einsamen Versuch des Physiologen, selten vor; sie sind die Zufälle jedes Tags, der nicht nur ein oder zwey, sondern tausend solche Beyspiele erzeugt. Es giebt vielleicht wenige physiologische Versuche, durch welche halb so viel Leiden veranlaßt wird, als von jedem Beyspiel dieser täglich allgemeinen, und man darf sicher sagen, unnützen Grausamkeiten herrührt. Welcher Beweisgründe wollen wir uns bedienen, um diese und die Grausamkeiten aus Unterhaltung zu beschönigen? Wann werden wir eine Stimme hören gleich jener von Boerhaave, Haller oder Hales zu ihrer Vertheidigung erhoben? Wir dürfen ihre Vertheidigung keiner Reihe von Schlüssen anvertrauen. Sie werden blos geduldet, weil wir uns selbst nicht erlauben über sie nachzudenken."

Philantropos.

Wenn es mir vergönnt wird, in einem Zusatze zu dem, was in dem ersten Theile der obigen Schrift ge-

sagt wird, von einer Sache zu sprechen, welche ich selbst ausgeführt habe, so würde ich sagen, daß die Anwendung des Galvanismus in dem habituellen Asthma selbst in ihrer immer noch sehr beschränkten Ausdehnung und während der kurzen Zeit, in der er angewendet worden ist, oft die Leiden vergütet hat, die durch alle Versuche, die zu ihm führten, verursacht wurden. Ja, ich könnte einzelne Fälle anführen, von welchen allein, wenn er nie in einigen anderen wäre angewendet worden, gesagt werden könnte: — laßt noch nicht diejenige, die den Physiologen blos in seinem Werke betrachten, sich einbilden, daß er den Thieren ohne Abscheu Leiden zufüge. In dieser Abhandlung selbst wird der einsichtsvolle Leser hinlängliche Proben jenes Abscheues wahrnehmen. Sie enthält blos Versuche über Gegenstände von der grösten Wichtigkeit. Sie enthält keine überflüssigen Wiederholungen, und in jedem Beyspiel, wo es ohne Einfluß auf das Resultat geschehen konnte, was bey einer großen Mehrzahl meiner Versuche, wie ich oben erwähnte, der Fall war, wurde die Sensibilität des Thiers vor ihrem Anfang zerstört. Viele, die mir bey meinen Versuchen beyzustehen die Güte hatten, wissen, daß ich oft von der Ausmittelung der Punkte abstand, die ich zu begründen wünschte; weil ich sie nicht für wichtig genug erachtete, die Leiden zu entschädigen, welche die Untersuchung veranlassen würde. Da ich angeklagt worden bin, so sey es mir vergönnt, zu behaupten, und die Wahrheit dieser Behauptung wird leicht bestimmt, daß es kein anderes Beyspiel einer physiologischen Untersuchung von solcher Ausdehnung wie die gegenwärtige gebe, wo so wenig lebende Thiere angewendet wurden; eine Thatsache, die allein hinreicht, die Gefühle zu erweisen, mit denen sie ausgeführt wurde.

Was die Einwendung betrifft, die Einige gemacht haben, daß ich die Aufzählung solcher Versuche der königlichen Gesellschaft vorgelegt habe, so gebe ich ihre

Stärke zu, aber sie werden mir die Gerechtigkeit wiederfahren lassen, daß ich darin blos dem Beyspiele der angesehnsten Männer, die den ersten Ruf in unserm Stande haben, gefolgt bin. Ueberdieß, da man meine ersten Schriften nicht blos günstig aufgenommen hat, sondern sie bekannt machen ließ, so erwartete ich keine Einwendung dieser Art gegen die übrigen Schriften ähnlichen Inhalts. Mein Grund, warum ich meine erste Schrift der Königl Gesellschaft übergab, war, weil deren Resultate mit jenen aus den Versuchen von Le Gallois, welche die Sanction der königlichen Academie der Wissenschaften erhalten hatten, im Widerspruch standen, und zu deren Beystand die Academie das oben erwähnte Memoir bekannt gemacht hatte. Man wird zugeben, daß es bey solchen Umständen von mir natürlich war, zu wünschen, daß meine Versuche mit der Sanction der königlichen Gesellschaft bekannt gemacht würden. Ich wollte auch hier die Aufmunterung betreiben, die durch diese Gesellschaft solchen Untersuchungen verschafft wurde, selbst von ihrer frühsten Errichtung her.

Der schwierigste Theil meines Geschäfts ist noch übrig. Ich erschrecke nicht darüber, weil die Sache der Wahrheit nicht weniger als die Pflicht, die ich mir selbst schuldig bin, mich dazu auffordern. Ich wurde angeklagt, daß ich mich selbst hätte täuschen lassen, oder wünsche andere zu täuschen in Rücksicht der Resultate von einigen meiner Versuche.

Von vier Schriften, welche ich die Ehre gehabt habe der königlichen Gesellschaft zu übergeben, ließ man die zwey ersten und die letzte bekannt machen. Da die Schrift, die nicht bekannt gemacht wurde, in den Händen des Präsidenten mehrere Wochen lang geblieben war, für dessen verbindliches Benehmen gegen mich bey verschiedenen Gelegenheiten ich immer dankbar seyn muß, erfuhr ich durch einen Canal, durch den es für mich unmöglich war getäuscht zu werden, nicht nur, daß er

eine in hohem Grad schmeichelhafte Meinung von mir ausgesprochen hatte, sondern daß er einen günstigen Bericht darüber von denjenigen erhalten hatte, welche er für die mit dem abgehandelten Gegenstand Vertrautesten erachtete, deren Erwägung er ihn übergeben hatte.

Die nächste Nachricht, welche ich in Bezug auf diese Schrift erhielt, war, daß sie nicht durch die Gesellschaft bekannt gemacht werden könnte; und wenige Tage nachher erhielt ich von einem Freund einen Brief, der in enger Freundschaft mit vielen der Mitglieder der Königlichen Gesellschaft steht, worin er sagt, „ich habe gu„ten Grund zu glauben, daß es in und außer der Ge„sellschaft erzählt worden ist, daß ihre Beobachtungen „und Schlüsse nicht richtig seyen, und daß der Magen nicht „durch den Proceß zu wirken veranlaßt werden könne, „den Sie beschrieben.“ Aus verschiedenen andern Umständen hatte ich bald Grund zu glauben, daß der Präsident und Andere ihre Meinungen in Betreff der Verdienste meiner Schrift geändert hatten.

Mit Ueberraschung betrachtete ich damals diese Umstände. Sie erschienen mir unerklärlich, denn ich konnte die Möglichkeit nicht begreifen, was der folgende Zufall enthüllte. Einer Sache allein war ich gewiß, daß solche Männer, wie jene, die im ersten Beyspiel eine Meinung in Betreff meiner Schrift gegeben hatten, sie aus geringen Gründen nicht ändern würden.

Da die Schrift mit besonderen Anmerkungen geschrieben worden war, und ich keine regelmäßige Abschrift davon gehabt hatte, so schrieb ich an einen der Vicepräsidenten der Gesellschaft, mit der Bitte, daß, da dieselbe nicht bekannt gemacht werden könne, sie zurückgeschickt werden, oder, wenn das nicht geschehen könnte, man mir eine Abschrift davon zuschicken möchte. Der Brief des Vicepräsidenten liegt nun vor mir, worin er sagt: „ich wandte „mich an die Versammlung um eine Abschrift ihrer „Schrift, und traf mit dem Sekretär die Anordnung, sie

„abzuschreiben.“ In einem Zusatz zu der Abschrift meiner Schrift, die so auf Befehl der Versammlung ausgefertigt wurde, welche jetzt auch vor mir liegt, fand ich zu meinem großen Erstaunen mit derselben Hand, wie die der Abschrift meiner Schrift, folgende Bemerkung des Sekretärs mit der beygefügten Beschreibung eines Versuchs geschrieben.

N. B. „Das Folgende ist eine Abschrift einer Schrift „von einer verschiedenen Hand geschrieben, und angehef„tet an der 13ten Seite über dem Theil der Beschrei„bung des 3ten Versuchs *), ohne eine Beziehung zu ir„gend einem Text.

„Zwey Kaninchen, welche siebenzehn Stunden lang „kein Futter bekommen hatten, ließ man Petersilie fres„sen. Die Nerven des wurden dann am Hals „eines jeden durchschnitten. Eines von ihnen ließ man „ganz ruhig. Ein Stückchen Zinnfolie wurde mit den „unteren durchschnittenen Enden der Nerven des anderen „Kaninchens verbunden, und ein anderes Stück Zinnfolie, „einen Zoll im Viereck, wurde auf die Unterleibs-Mus„keln über dem Magen und unter den Bedeckungen ver„mittelst einer in letzteren gemachten Wunde angewandt. „Die Zinnfolie über dem Magen wurde mit einem Draht „in Verbindung gesetzt, welcher mit dem einen Ende der „Volta'schen Battery von zwanzig Platten verbunden „war, und gelegentlich wurden Berührungen angebracht „(ungefähr drey- oder viermal in einer Minute), zwischen „einem Draht, der mit dem anderen End der Battery „und der Zinnfolie am Hals in Verbindung stand. Der „Einfluß der Battery war hinlänglich stark, leichte Zu„sammenziehungen der Muskeln der vorderen Füße zu „erregen. Dieser Prozeß wurde fünf Stunden lang fort„gesetzt, am Ende dieses Zeitraums wurden beyde Ka„ninchen getödtet.“

---

*) Der erste meiner galvanischen Versuche.

„Bey der Untersuchung des Magens des Thiers,
„welches dem Einfluß der Battery unterworfen wurde,
„fand man denselben sehr vom Futter ausgedehnt, die Peter-
„silie war vorzüglich in dem Theil der Cardia, und nah an
„der Speiseröhre schien sie keine Umänderung eingegangen
„zu haben; und unter dieser war sie mit dem anderen
„Futter im Magen vermischt, so daß man keine genaue
„Beobachtung an ihr machen konnte.

„Der Magen des anderen Kaninchens wurde auf
„Seiten des ersteren untersucht, so daß sie zusammen
„verglichen werden konnten, und die Erscheinungen wa-
„ren genau dieselben, wie jene eben beschriebenen. Die
„Zusammenziehung in dem Mittelpunkt des Magens war
„etwas größer in dem galvanisirten Magen als in dem
„anderen."

Der obige Zusatz zu der Abschrift meiner Schrift erklärte die Umstände in Betreff ihrer Ueberreichung hinlänglich. Eine Beschreibung eines Versuchs, welcher bey einem oberflächlichen Blick denjenigen, deren Aufmerksamkeit nicht besonders auf den Gegenstand gerichtet worden wäre, eine Wiederholung meiner galvanischen Versuche zu seyn schien, der ein Resultat in direktem Gegensatz zu ihnen an die Hand giebt, wurde in den Archiven der königlichen Gesellschaft aufbewahrt; und, ohne daß mir etwas über den Gegenstand gesagt worden wäre, der Aufzählung meiner Versuche angeheftet; woraus es scheinen könnte, daß ich entweder in ihrem Resultat mich getäuscht, oder andere zu täuschen gewünscht hätte. Ich wäre entweder auf die unerklärlichste Art nachlässig oder unaufrichtig gewesen.

In wie weit der dem Leser eben vorgelegte Versuch diesen Schluß rechtfertige, wird eine ganz kurze Vergleichung desselben mit meinen galvanischen Versuchen darthun. Die durch sie erlangte Folgerung ist, daß, wenn das achte Nervenpaar durchschnitten, und die Verdauungs-

kraft auf diese Art gänzlich aufgehoben wird *), sie wieder erneuert, und durch den Durchgang eines fortgesetzten Stroms des Galvanismus durch den Magen **) unterstützt werden könne. Laßt uns untersuchen, ob der fragliche Versuch mit dieser Folgerung im Widerspruch stehe. Bey der Wiederholung meines Versuchs ist der erste Schritt natürlich das achte Nervenpaar zu durchschneiden. Ohne dieses ist das Thier nicht in dem Zustand, der eine Gelegenheit den Versuch durchaus zu machen an die Hand gäbe. Wenn der Nerveneinfluß, den die Natur ersetzt, dem Magen nicht entzogen wird, so kann kein demselben verschaffter Zusatz bey der Beförderung des Verdauungsprocesses von einem Vortheil seyn. Dieses Organ, das bereits so viel Nerveneinfluß besitzt, als die ihm verschafften Flüssigkeiten erfordern, kann nicht von mehr Gebrauch machen. Die erste Frage in Absicht des obigen Versuchs ist demnach: Wurde das achte Nervenpaar vor der Anwendung des Galvanismus durchschnitten? Es wurde nicht. Der Verfasser fordert es nicht zu sagen, daß sie es wurden. Statt des Namens der durchschnittenen Nerven läßt er eine Lücke. Er erwähnt keine der Symptome, welche gleichförmig auf die Durchschneidung des achten Nervenpaars folgen, und der Zustand des Inhalts des Magens, den er beschreibt, ist als solcher nie gefunden worden, wenn das Thier die Durchschneidung dieser Nerven fünf Stunden lang ***)

---

*) Nach der Durchschneidung dieser Nerven bleibt die Muskelkraft des Magens zurück. Siehe S. 125.

**) Meine Versuche beziehen sich auch auf die Lungen, allein der Verfasser des obigen Versuchs beschränkt seine Aufmerksamkeit auf den Magen.

***) Siehe Seite 125 dieser Abhandlung. Der Inhalt des Magens beyder Kaninchen war in einem vollkommen gesunden Zustand. Der Verfasser des Versuchs wurde getäuscht in der Voraussetzung, daß ein Theil des alten und neuen Futters sich vermischten durch einen oben erklärten Umstand. Siehe S. 114 und 115.

überlebt hat. Die noch übrige Frage ist, — ließ man einen fortgesetzten Strom des Galvanismus durch den Magen gehen *)? Man ließ nicht, denn der Verfasser des Versuchs sagt: daß blos gelegentliche Berührungen angebracht wurden, (ungefähr drey oder viermal in einer Minute) zwischen einem Draht, der mit dem anderen End der Battery und der Zinnfolie an dem Hals in Verbindung stand." In welcher wesentlichen Rücksicht gleicht demnach dieser Versuch meinen galvanischen Versuchen **)?

Mein erstes Bestreben bey dem Empfang der Abschrift meiner Schrift war, einen Brief öffentlich an den Präsidenten der königlichen Gesellschaft zu übersenden mit der Bitte einer Erklärung über die obige sehr ungewöhnliche Begebenheit. Jedoch bey reiferer Ueberlegung, und nach dem Rath eines ausgezeichneten Mitglieds der königlichen Gesellschaft, dem ich alle Umstände, und meine Absicht an den Präsidenten öffentlich zu schreiben erzählt hatte, entschloß ich mich, ein weniger empfindliches, jedoch verdrießlicheres Mittel zu wählen, um meinen Versuchen den Ruhm zu sichern, zu welchem ich sie berechtigt wußte. Ich machte daher blos über ein Jahr nachher in einem Anhang zu dieser Untersuchung die Nachricht des Versuchs bekannt, den ich erhalten hatte, ohne zu sagen, von welcher Quelle ich ihn erhalten hätte, wobey ich anführte, daß er zu dem in Frage stehenden Gegenstand keine Beziehung hätte. Ich war

---

*) Ich kann nicht umhin zu bemerken, daß die Einführung der Zinnfolie unter die Haut, vielleicht der schmerzhafteste Theil des Versuchs, ein Beyspiel von unnützer Grausamkeit ist, da die Haut ein hinlänglich guter Leiter des Galvanismus ist.

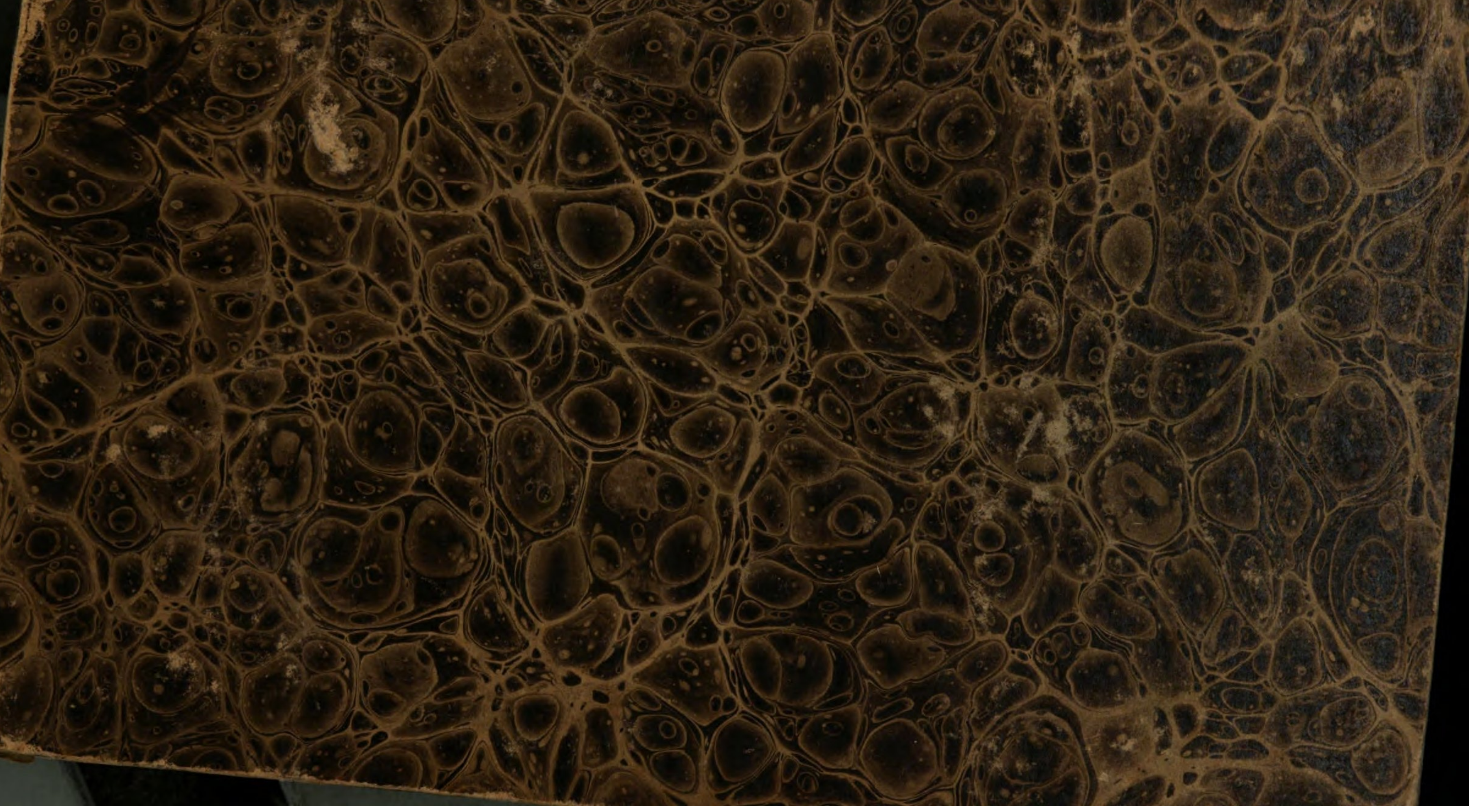
**) Ich habe es nicht für nothwendig erachtet, die verschiedenen Abweichungen von meinen Versuchen von geringerer Wichtigkeit zu erwähnen, von welchen jedoch keine zulässlich wären.

überzeugt, daß dessen Verfasser, den ich bis auf diesen Augenblick nicht kenne, von dieser Anmerkung darüber sehen und hören würde; und ich hoffte, daß er, wenn er sich selbst nicht öffentlich dazu entschließen könnte, die Unerheblichkeit seines Versuchs zu bekennen, wenigstens einen Schritt thun würde, den Eindruck wegzuräumen, den er gemacht hatte. Jedoch ist es nun beynah ein Jahr, seit die erste Ausgabe meiner Untersuchung erschien, und ich weiß wohl, daß noch kein solcher Schritt gethan wurde. Ich kehre daher zu meinem ursprünglichen Vorhaben zurück, und wende mich so öffentlich an den Präsidenten, und die Versammlung der königlichen Gesellschaft, zufrieden mit den Beweisen ihrer Aufrichtigkeit, die ich in anderen Beyspielen erhalten habe, daß sie thun werden, was die Sache der Wahrheit von ihnen fordert, — daß sie den Verfasser des obigen Versuchs zur Rechenschaft ziehen werden, entweder zu zeigen, in welcher Beziehung er dem Resultat meiner Versuche entgegenstehe, oder öffentlich seinen Irrthum zu bekennen.

Druckfehler.

Seite	Zeile				
2	—	14	lies	Expériences	statt Expérience
2	—	15	—	notamment	— natomment
4	—	34	—	Method.	— Mokkod
9	—	29	—	Tom. II.	— — V.
13	—	32	—	nevrolog.	— — neorolog
17	—	20	—	unternahm	— untenahm
18	—	15	—	ihren st. ihre, Sitz st. Sitze, habe st. haben, welchem st. welchen	
19	—	28	—	Rückenmark	— Rükkenmark
21	—	23	—	kein	— ein
22	—	35	—	Sympathicus	— Sympothicus
24	—	27	—	gleicher	— gleiche
30	—	32	—	Carotiden	— Caorotiden
32	—	32	—	nach dem Wort „er" ist beyzusetzen: ungefähr ein Drittheil des Dorsaltheils des Rückenmarks,	
35	—	29	—	Nerven	— Nervens
36	—	17	—	secundäre	— secondäre
39	—	33	—	58	— — 38
42	—	15	—	unzusammenhängender st. unzusammerhängender	
48	—	7	—	ihren	— — ihrem
50	—	6	—	Gründen	— Gründe
52	—	16	—	Princip	— Prinzip.
54	—	30	—	zusammenfallen	— zusammenfaden
58	—	16	—	Hirnschale	— Hirnschaale
66	—	2	—	afficirt	— — affecirt
68	—	8	—	Kaninchens	— Kaninchins
69	—	9	—	Kreislauf	— Kreis
74	—	11	—	nur	— — nun
74	—	19	—	Anbringung	— Anbrigung
82	—	33	—	Gehirn	— — Gehlrn
87	—	22	—	den	— — du
96	—	27	—	Athmen	— — Athhmen
97	—	24	—	Lungen	— — Lumgen
101	—	35	—	Versuche	— — Beweisgründe
102	—	36	—	Rückenmarks	— Rückenmnrks
104	—	35	—	oberflächlichen	— überflächigen
108	—	17	—	einen	— — einem
112	—	21	—	den	— — dem
113	—	15	—	Systems	— — Nervensystems
118	—	20	—	Excremente	— Exremente
122	—	24	—	hatte	— — hatten
132	—	1	—	Nerven	— — Nervens
134	—	35	—	Nerveneinflusses st. Nerveneinflusses	
141	—	32	—	Gangliennerven	— Ganglien
143	—	25	—	jeden	— — — jedem
146	—	15	—	coeliaca	— — coelica
148	—	36	—	Tissot	— — — Tiffot

Seite	Zeile		
152	32	Nutzen	Nuzzen
163	11	den	das
168	6	Gases	Gas
168	18	des	de
168	22	évidemment	évidement
—	28	Les	Le
—	30	mécaniques	mécanique
—	26	mystére	mystéres
169	1	Function	Functionen
174	35	wurden	würden
175	13	Die Wörter „wenn" und „ist" sind wegzustreichen, und nach dem Wort „zerstört" beyzusetzen: werden könne.	
183	3	Sowohl	wohl
196	33	der	das
—	35	er	es
—	36	er	es
197	3	er, er	es, es
203	31	ist	sind
206	15	15 zwischen der Zahl 14, 16.	
208	27	40	46.
210	3	„als" ist wegzustreichen	
221	15	Inspirationsmuskeln	st. Inpirationsmuskeln
223	14	Asthma	Athmen
—	28	im	in
240	12	permanenten	permamenten
244	20	Kreislauf	Kreilauf
245	6	letzteren	ersteren
253	6	Diagnose	Diognose
273	2	hätte	hatte
291	3	in die Lungen	der Lungen
292	9	nicht	nich
—	30	Rückenmark	Rükkenmarck



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wilson, Alexander Philip

Eine auf Versuche gegründete Untersuchung über die Gesetze der Functionen des Lebens

Stuttgart 1822

Anat. 469 r
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10369799-8